

BULLETIN **du MUSÉUM NATIONAL** **d'HISTOIRE NATURELLE**

PUBLICATION TRIMESTRIELLE

SECTION A

zoologie
biologie et écologie
animales

4° SERIE T. 2 1980 N° 1

Mars 1980

BULLETIN
du
MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE

57, rue Cuvier, 75005 Paris

Directeurs : Pr^s E.-R. BRYGOO et M. VACHON.

Comité de rédaction : MM. et M^{mes} M.-L. BAUCHOT, E.-R. BRYGOO, J. DORST, P. DUPÉRIER, C. DUPUIS, J. FABRIÈS, J.-C. FISCHER, N. HALLÉ, J.-L. HAMEL, S. JOVET, R. LAFFITTE, Y. LAISSUS, C. LÉVI, D. MOLHO, C. MONNIOT, M. VACHON.

Fondé en 1895, le *Bulletin du Muséum d'Histoire naturelle* est devenu à partir de 1907 : *Bulletin du Muséum national d'Histoire naturelle*. Des travaux originaux relatifs aux diverses disciplines scientifiques représentées au Muséum y sont publiés. Il s'agit essentiellement d'études de Systématique portant sur les collections conservées dans ses laboratoires, mais la revue est également ouverte, depuis 1970 surtout, à des articles portant sur d'autres aspects de la Science : biologie, écologie, etc.

La 1^{re} série (années 1895 à 1928) comprend un tome par an (t. 1 à 34), divisé chacun en six fascicules regroupant divers articles.

La 2^e série (années 1929 à 1970) a la même présentation : un tome (t. 1 à 42), six fascicules par an.

La 3^e série (années 1971 à 1978) est également bimestrielle. Le *Bulletin* est alors divisé en cinq Sections et les articles paraissent par fascicules séparés (sauf pour l'année 1978 où ils ont été regroupés par fascicules bimestriels). Durant ces années chaque fascicule est numéroté à la suite (n^{os} 1 à 522), ainsi qu'à l'intérieur de chaque Section, soit : Zoologie, n^{os} 1 à 356 ; Sciences de la Terre, n^{os} 1 à 70 ; Botanique, n^{os} 1 à 35 ; Écologie générale, n^{os} 1 à 42 ; Sciences physico-chimiques, n^{os} 1 à 19.

La 4^e série débute avec l'année 1979. Le *Bulletin* est divisé en trois Sections : A : Zoologie, biologie et écologie animales — B : Botanique, biologie et écologie végétales, phytochimie — C : Sciences de la Terre, paléontologie, géologie, minéralogie. La revue est trimestrielle ; les articles sont regroupés en quatre numéros par an pour chacune des Sections ; un tome annuel réunit les trois Sections.

S'adresser :

- pour les **échanges**, à la Bibliothèque centrale du Muséum national d'Histoire naturelle, 38, rue Geoffroy Saint-Hilaire, 75005 Paris, tél. 331-71-24 ; 331-95-60.
- pour les **abonnements** et **achats au numéro**, au Service de vente des Publications du Muséum, 38, rue Geoffroy Saint-Hilaire, 75005 Paris, tél. 331-71-24 ; 331-95-60. C.C.P. Paris 9062-62.
- pour tout ce qui concerne la **rédaction**, au Secrétariat du Bulletin, 57, rue Cuvier, 75005 Paris, tél. 587-19-17.

Abonnements pour l'année 1980

ABONNEMENT GÉNÉRAL : 640 F.

SECTION A : Zoologie, biologie et écologie animales : 490 F.

SECTION B : Botanique, biologie et écologie végétales, phytochimie : 100 F.

SECTION C : Sciences de la Terre, paléontologie, géologie, minéralogie : 130 F.

SOMMAIRE

F. GAILL. — Influence de la nutrition sur l'activité de la glande pylorique de <i>Dendrodoa grossularia</i> (Ascidies, Tuniciers).....	3
C. MONNIOT et F. MONNIOT. — Sur quelques Ascidies récoltées sous le pack en baie de McMurdo, Antarctique.....	15
G. CHERBONNIER. — Description d'une espèce d'Holothurie apode, <i>Protankyra suroitae</i> nov. sp., et de l'Échinide irrégulier <i>Echinocyamus elegans</i> Mazzeti récoltés dans le sud de la mer Rouge.....	27
M. ROUX. — Les articulations du pédoncule des Hyocrinidae (Échinodermes, Crinoïdes pédonculés) : intérêt systématique et conséquences.....	31
P. BOUCHET et J. LÜTZEN. — Deux Gastéropodes parasites d'une Holothurie Élasipode.....	59
M.-C. DURETTE-DESSET et I. BEVERIDGE. — Sur la position systématique du genre <i>Woodwardostrongylus</i> Wahid, 1964 (Nematoda, Strongyloidea).....	77
C. A. SUTTON, A. G. CHABAUD y M. C. DURETTE-DESSET. — Contribución al conocimiento de la fauna parasitológica argentina. VI. Sobre un nuevo Lauroiinae (Nematoda, Ascaridida).....	81
J.-P. HUGOT. — Trois nouveaux <i>Syphacia</i> (<i>Syphatineria</i>) (Nematoda, Oxyurinae), parasites d'Écureuils africains.....	87
J.-P. HUGOT. — Morphologie et position systématique de <i>Rauschtineria cielli</i> (Tiner et Rauseh, 1950) n. gen., n. ch., et <i>R. eutamii</i> (Tiner, 1948) n. ch. (Nematoda, Oxyurinae), parasites de Rongeurs Sciurinae.....	99
D. DESBRUYÈRES. — Sphaerodoridae (Annélides Polychètes) profonds du Nord-Est Atlantique	109
J. RENAUD-MORNANT. — Description de trois espèces nouvelles du genre <i>Tanarctus</i> Renaud-Debyser, 1959, et création de la sous-famille des Tanaretinae, subfam. nov. (Tardigrada, Heterotardigrada).....	129

M. VACHON. — Essai d'une classification sous-générique des Scorpions du genre <i>Scorpiops</i> Peters, 1861 (Araehnida, Scorpionida, Vaejovidae).....	143
J. HEURTAULT. — Quelques remarques sur les espèces françaises du genre <i>Rhacochelifer</i> Beier (Arachnides, Pseudoscorpions, Cheliferidae).....	161
J. HEURTAULT. — Complément à la description de <i>Minniza vermis</i> Simon, 1881, espèce-type du genre (Araehnides, Pseudoscorpions, Olpiidae).....	175
R. BOURDON. — Les espèces du genre <i>Bopyrella</i> J. Bonnier (Crustacea, Isopoda, Bopyridae)	185
R. BOURDON. — <i>Aporobopyrus dollfusi</i> n. sp. (Crustacea, Epicaridea, Bopyridae) parasite de Porellanes de la mer Rouge.....	237
J.-M. THILAUD. — Révision des genres <i>Typhlogastrura</i> Bonet, 1930, et <i>Bonetogastrura</i> Thilaud, 1974 (Insectes, Collemboles).....	245
J. D. LYNCH. — A new species of <i>Barycholos</i> from Estado Goiás, Brasil (Amphibia, Anura, Leptodactylidae) with remarks on related genera.....	289
J. D. LYNCH and J. LESCURE. — A collection of eleutherodactyline frogs from Northeastern Amazonian Perú with the descriptions of two new species (Amphibia, Salientia, Leptodactylidae).....	303
J. M. CÉL. — L'identité des syntypes de <i>Proctotretus fitzingerii</i> Duméril et Bibron, 1837.	317
R. ROUX-ESTÈVE. — Une nouvelle espèce de Typhlopidae (Serpentes) du Centre-Est de Madagascar : <i>Typhlops domerguei</i>	321
C. CAPAPÉ et M. DESOUTTER. — Nouvelles descriptions de <i>Torpedo</i> (<i>Tetronarce</i>) <i>nobiliana</i> Bonaparte, 1885, et de <i>Torpedo</i> (<i>Tetronarce</i>) <i>mackayana</i> Metzelaar, 1919 (Pisces, Torpedinidae).....	325
J. DAGET. — Classifications phénétiques et cladistiques en Taxinomie numérique..	343
A. DUBOIS. — Un nom de remplacement pour un genre de Ranidés de Madagascar (Amphibiens, Anoures).....	349

Influence de la nutrition sur l'activité de la glande pylorique de *Dendrodoa grossularia* (Ascidies, Tuniciers)

par Françoise GAILL *

Résumé. — L'influence de la nutrition sur les activités de la glande pylorique est étudiée chez *Dendrodoa grossularia*, *in vivo* et sur tissus fixés. L'inanition entraîne une modification du milieu intracellulaire des cellules pyloriques : l'autolyse observée normalement disparaît au cours du jeûne et réapparaît après réalimentation. L'activité de la glande est sous la dépendance de la nutrition : le cycle d'activité de la glande disparaît au cours de l'inanition et se trouve restauré après réalimentation des animaux.

Abstract. — The influence of nutritional states on the activities of the pyloric gland is studied in *Dendrodoa grossularia*, *in vivo* and in fixed tissues. Fasting causes a modification of the intracellular environment of the pyloric cells : the autolysis that is normally observed disappears during the period of fasting and reappears after the animal is fed again. The activity of the gland is dependant on the nutritional state ; the cyclic activity of the gland disappears during the course of fasting and is restored after the animals are refed.

Certains Invertébrés marins ont des annexes digestives dont le rôle demeure inconnu. C'est le cas des Tuniciers avec la glande pylorique dont les fonctions restent encore controversées. Cet organe forme, autour de l'intestin, un manchon constitué de tubules aveugles à une extrémité ; les tubules convergent vers un canal qui débouche dans la zone pylorique de l'estomac.

La disposition anatomique de l'organe a amené de nombreux auteurs à lui accorder une fonction digestive (GIARD, 1872 ; CHANDELON, 1875 ; ISERT, 1903). D'autres, s'appuyant sur des données histologiques ou expérimentales, lui ont attribué un rôle excréteur (LACAZE-DUTHIERS et DELAGE, 1889 ; COLTON, 1910 ; AZÉMA, 1937). Les hypothèses les plus récentes ont tenté de concilier les deux positions, soit en lui accordant un double rôle (FOUQUE, 1953), soit en voyant dans la glande pylorique l'homologue du foie des Vertébrés (ERMAK, 1977), soit enfin en lui attribuant un rôle dans la régulation du milieu intérieur (GAILL, 1977).

Les données sur lesquelles s'appuie l'hypothèse d'un rôle digestif sont peu nombreuses et l'un des moyens d'appréhender une fonction digestive est d'observer la glande pylorique après inanition. Nous nous sommes proposée d'étudier les conséquences de l'inanition

* Laboratoire de Biologie des Invertébrés marins et Malacologie, Muséum national d'Histoire naturelle, 55 rue de Buffon, 75005 Paris.

sur les aspects cellulaires de l'organe, *in vivo*, ou sur tissus fixés ; les observations dont nous disposions étant soit morphologiques (FOUQUE, 1953), soit limitées à la disparition de glycogène après le jeûne (ЕРМАК, 1977). Ayant constaté des modifications d'activité de la glande pylorique, nous avons voulu observer si une reprise de l'alimentation rétablissait une activité normale. L'interprétation des résultats reposant sur la correspondance entre les aspects cellulaires et les stades d'activité, nous avons étudié les variations cellulaires au cours de la fixation et les modifications éventuelles de ces variations au cours du jeûne.

L'ensemble de ces expériences nous a amenée à dégager deux points essentiels, l'interdépendance de l'activité glandulaire et de la nutrition et les variations du milieu cellulaire de la glande pylorique au cours de son activité.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Les expériences ont été réalisées à Roscoff sur *Dendrodoa grossularia*. Les animaux fraîchement récoltés ont été placés dans de l'eau de mer oxygénée et filtrée sur millipore ($0,45\text{ }\mu\text{m}$ de diamètre) pendant une semaine. Les individus étaient de taille analogue et adultes. L'eau de mer était renouvelée tous les jours. Des animaux étaient fixés après 1, 2, 3, 5 et 8 jours de jeûne. Au-delà d'une semaine, le lot d'animaux restant était remis en eau courante. Le renouvellement de l'eau de mer courante était suffisant pour assurer la nutrition des animaux : la reprise de l'alimentation était visualisée par l'apparition de pelotes fécales dans le tube digestif des individus. Des fixations ont eu lieu sur ce lot 1, 2, 5 et 8 jours après la réalimentation.

Différentes fixations ont été effectuées (formol salé, glutaraldéhyde 6 % tamponné par du cacodylate 0,4 M) dont certaines spécifiques à la conservation de glycogène (Gendre, Carnoy). Une partie des tubes digestifs fixés a été incluse à la paraffine et coupée à $7\text{ }\mu\text{m}$ pour mettre en évidence le glycogène par la coloration PAS dimédon. Un contrôle a été fait à l'amylase salivaire. Une autre partie a été enrobée au Dureupan ACM, coupée à $1\text{ }\mu\text{m}$, et colorée au bleu de toluidine.

L'effet des fixateurs a été comparé aux observations *in vivo*. Les pièces disséquées étaient soit observées directement dans le fixateur, soit dans l'eau de mer. L'eau de mer était absorbée par un morceau de buvard placé à une extrémité de la lamelle et progressivement remplacée par le fixateur déposé à l'autre extrémité de celle-ci. Les mêmes observations ont été faites sur des animaux injectés par le fixateur.

RÉSULTATS

RAPPELS MORPHOLOGIQUES

La glande pylorique de *Dendrodoa grossularia* est constituée d'une partie tubulaire distale et d'une partie ampullaire proximale. La portion tubulaire s'étend tout le long du tube digestif. Les tubules possèdent le long de leur parcours, comme à leur extrémité, des dilatations ampullaires. La région proximale de la glande est disposée autour de l'intestin moyen. Elle est formée d'ampoules jointives. Les portions ampullaires et tubulaires se réunis-

sent dans la région moyenne de l'intestin en formant des branches collectrices convergeant dans l'estomac par le canal pylorique (GAILL, 1977).

Les parois des ampoules et des tubules sont constituées de cellules polyédriques entourant une lumière centrale. Cette lumière est continue dans toute la glande (GAILL, 1977).

1. Observations in vivo

a. — *Aspects de la glande pylorique d'animaux nourris*

La paroi des ampoules est constituée de cellules de forme variable, aplatie ou renflée. Les cellules situées à l'extrémité distale de l'ampoule font saillie dans la lumière. Elles portent un bouquet de flagelles qui par leurs battements font circuler un liquide vers les portions collectrices.

Dans certains cas, la forme ovoïde des cellules peut être attribuée à la présence d'une vacuole volumineuse. Les cellules aplaties sont nombreuses dans les parties renflées des ampoules et des dilatations tubulaires. Il est parfois difficile de distinguer l'épaisseur même des cellules : la glande présente certaines régions qui paraissent dépourvues de cellules. Ces portions représentent toujours une surface réduite.

Alors que le pourcentage de cellules renflées ou aplaties est variable d'une ampoule à l'autre, les cellules tubulaires sont, dans l'ensemble, cubiques. Elles portent des cils, plus courts que les flagelles des ampoules, qui font circuler un liquide allant des portions distales vers les portions collectrices de la glande.

Cet aspect initial varie dans le temps ; il se produit rapidement après le début du montage dans l'eau de mer une autolyse des cellules pyloriques. Cette autolyse est localisée à la glande pylorique et ne survient dans les tissus avoisinants qu'après une très longue période.

L'autolyse débute par un gonflement cellulaire ; des granules intracellulaires sont animées d'un mouvement désordonné, le cytoplasme s'empâte, la cellule éclate et le contenu cellulaire se déverse dans la lumière de la glande. Cet éclatement, localisé initialement à une cellule, se propage parfois de proche en proche, et cinq à six cellules éclatent successivement. L'emplacement cellulaire initial reste vide. Les cellules situées de part et d'autre de cette zone ne sont pas modifiées. La lumière de la glande est encombrée de débris cellulaires. Ces phénomènes sont très fréquents dans les ampoules et les dilatations tubulaires. Ils sont plus rares dans les tubules.

b. — *Aspects de la glande pylorique d'animaux en inanition*

Les deux premiers jours de jeûne, les processus d'éclatements successifs sont comparables à ce que l'on observe chez les animaux normalement nourris. Après trois jours, la forme des cellules pyloriques se modifie et les processus autolytiques disparaissent progressivement. Quelle que soit la période d'observation, il existe des portions glandulaires apparemment dépourvues de cellules, la disparition des cellules étant toujours antérieure à nos observations.

L'épaisseur de l'épithélium pylorique diminue entre 3 et 5 jours de jeûne pour se stabiliser ensuite. Cette réduction est plus nette dans les ampoules qui sont normalement

pourvues de cellules renflées. Les cellules tubulaires conservent après une semaine d'expérience une hauteur supérieure à celle des cellules ampullaires.

Les gonflements et les éclatements cellulaires disparaissent à partir du cinquième jour. L'autolyse des cellules pyloriques n'apparaît qu'après une longue période d'observation : elle se manifeste alors dans l'ensemble des tissus.

Les autres modifications observées concernent le battement flagellaire qui est ralenti après 3 jours d'expérience.

c. — *Aspect de la glande pylorique d'animaux réalimentés*

Après une semaine d'inanition, la glande pylorique d'animaux remis en eau courante, conserve le premier jour l'aspect qui vient d'être décrit.

Dès le second jour, les gonflements cellulaires réapparaissent et quelques cellules éclatent. Les processus autolytiques s'accroissent par la suite. Au cinquième jour, ils se déroulent comme chez les animaux nourris normalement. Après une semaine de réalimentation, les cellules pyloriques n'ont pas retrouvé entièrement leur hauteur initiale. Dès que les gonflements cellulaires réapparaissent, les battements flagellaires sont à nouveau visibles et l'on peut percevoir la circulation d'un liquide à travers la lumière de la glande.

En conclusion, l'inanition entraîne un aplatissement progressif des parois de la glande pylorique. Les gonflements et les éclatements cellulaires observés normalement disparaissent. L'organe prend un aspect quiescent, uniforme et inactif.

La nutrition restaure rapidement l'activité de la glande.

2. Action de divers fixateurs sur les aspects cellulaires

a. — *Chez des animaux alimentés normalement*

Les processus autolytiques qui se déroulent dans la glande pylorique sont analogues, que le milieu de montage soit l'eau de mer ou le glutaraldéhyde. Dans les deux cas, les éclatements cellulaires ont lieu dans les mêmes portions glandulaires et concernent des surfaces comparables. Ces caractéristiques sont conservées lorsque le fixateur est directement injecté dans l'animal.

Les seules différences portent sur la rapidité avec laquelle les processus se déroulent. Plus le fixateur arrive rapidement au contact des cellules et plus l'autolyse est rapide.

Ces processus sont par contre modifiés avec le formol salé, quelles que soient les modalités d'introduction du fixateur, la fixation est immédiate : le cytoplasme coagule et il se produit une rétraction cellulaire. Les parois de l'organe paraissent alors plus minces que dans l'eau de mer. Des plages vides sont observées dans certaines parties de la glande comme avec la fixation au glutaraldéhyde alors que les parties dégénérées sont plus réduites.

b. — *Chez les animaux mis en inanition et réalimentés*

La pénétration du glutaraldéhyde n'entraîne pas de modifications notables par rapport aux aspects décrits *in vivo* : les éclatements cellulaires disparaissent progressivement au cours du jeûne pour réapparaître après une réalimentation.

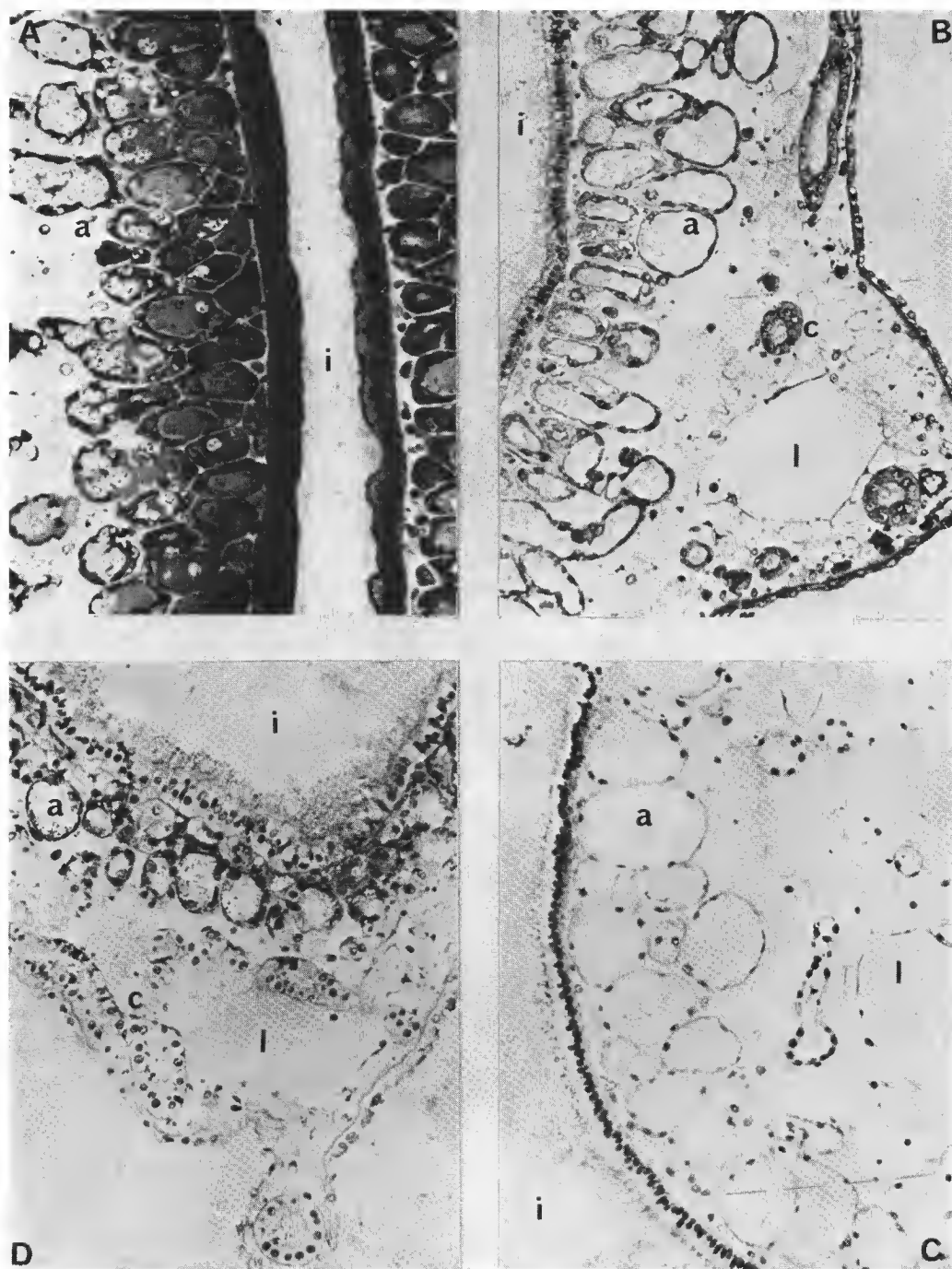


FIG. 1. — Les ampoules pyloriques autour de l'intestin (1 cm équivaut à 50 μ m) : A, chez les animaux nourris normalement ; B, après trois jours d'inanition ; C, après une semaine d'inanition ; D, après une semaine de réalimentation.

a : ampoule pylorique ; c : branches collectrices ; i : intestin ; l : lacune sanguine.

Quelles que soient les conditions de nutrition des animaux, le formol provoque une rétraction cellulaire et c'est chez les animaux en inanition que l'aspect de la glande se rapproche le plus de celle qui est observée *in vivo*.

En conclusion, le glutaraldéhyde est le meilleur fixateur : son influence modifie peu les aspects cellulaires du tissu vivant.

3. Observations histologiques de la glande pylorique

Rappelons brièvement les principaux aspects sous lesquels se présentent normalement les cellules pyloriques de *Dendrodoa grossularia* ; quatre stades ont déjà été décrits (GAILL, 1977) (fig. 1, A et fig. 2, A).

Le stade 1 se caractérise par une forme cubique, un noyau rond à chromatine marquée, une bordure en brosse et de faibles quantités de glycogène. Le stade 2 se caractérise par une modification nucléaire, le contenu du noyau devenant homogène. La bordure en brosse disparaît au stade 3, le noyau se contracte et le cytoplasme devient très basophile. Enfin on assiste au stade 4 au déversement du contenu cellulaire dans la lumière de la glande. Nous attribuons les plages vides à des portions glandulaires déjà dégénérées. Les quantités de glycogène intracellulaire augmentent du stade 1 au stade 4 (fig. 3).

a. — Aspects cellulaires de la glande pylorique au cours d'une semaine de jeûne (fig. 3)

Le cycle d'activité normal subsiste les deux derniers jours d'inanition. Le nombre de stades cellulaires décroît au fur et à mesure que croît la période d'inanition. Les stades 2 et 3 disparaissent après le 3^e jour d'expérience et deux aspects demeurent. Le premier (0) (fig. 3) est analogue au stade 1, le second (5) (fig. 3) est équivalent à la fin du stade 4. Le stade 0 diffère du stade 1 par la forme prismatique des cellules et l'absence de glycogène. La bordure en brosse est peu visible. Le noyau a un faible diamètre et la chromatine * est peu marquée. Le second stade, 5, correspond à des places vides (fig. 3).

Au cinquième comme au huitième jour d'expérience, la glande a partout un aspect uniforme : les places vides sont rares et l'ensemble des cellules sont au stade 0 (fig. 1, C).

La hauteur des cellules passe dans les ampoules de 15 à 10 μm le 3^e jour pour rester à 5 μm après cinq jours d'expérience. L'emplacement des cellules ne se repère que grâce à la présence des noyaux qui paraissent contractés. Le glycogène diminue après 3 jours et au bout d'une semaine de jeûne, des ampoules en sont pratiquement dépourvues. La substance colloïdale hétérogène (fig. 1, A), initialement observée dans la lumière glandulaire (GAILL, 1977), devient homogène par la suite (fig. 1, B), pour diminuer en densité après une semaine d'expérience (fig. 1, C).

Les conséquences de l'inanition sont moins manifestes dans les tubules (fig. 2, B) où les stades 3 et 4 sont normalement peu nombreux. On distingue cependant les mêmes stades 0 à 5 que dans les ampoules. L'épaisseur de l'épithélium ampullaire reste à 10 μm après une semaine de jeûne (fig. 2, B).

Les autres modifications constatées ont déjà été mentionnées par FOUQUE (1953) : il s'agit de modifications morphologiques affectant la distance séparant les ampoules pyloriques de l'intestin moyen. Cette distance augmente après une semaine de jeûne alors que les deux structures sont normalement en contact.

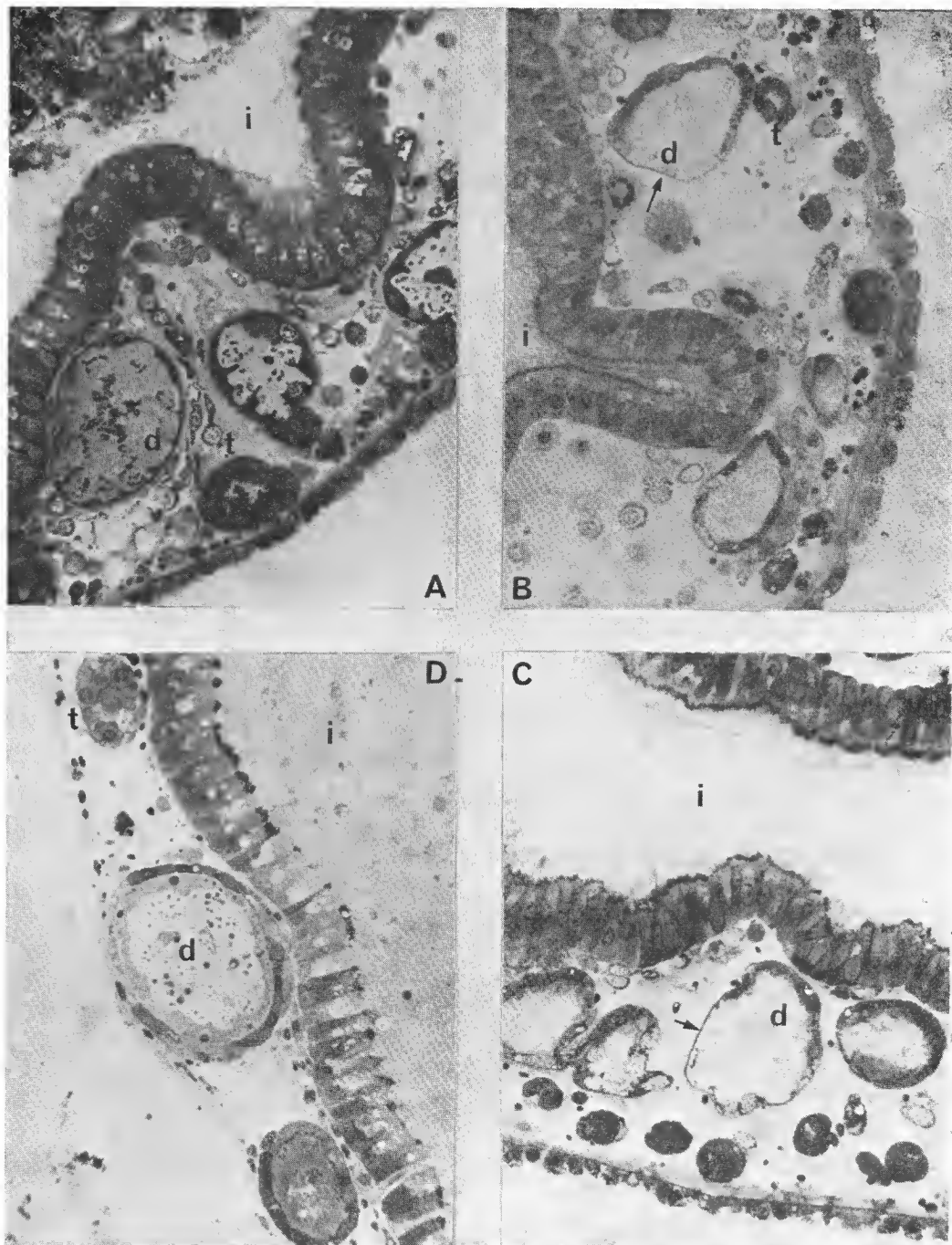


FIG. 2. — Les tubules pyloriques autour de l'intestin (1 cm équivaut à 25 μ m) : A, chez les animaux nourris normalement ; B, après trois jours d'inanition ; C, après 3 jours de réalimentation ; D, après 5 jours de réalimentation.
d : dilatation terminale ; i : intestin ; t : tubule pylorique ; la flèche indique les zones dépourvues de cellules.

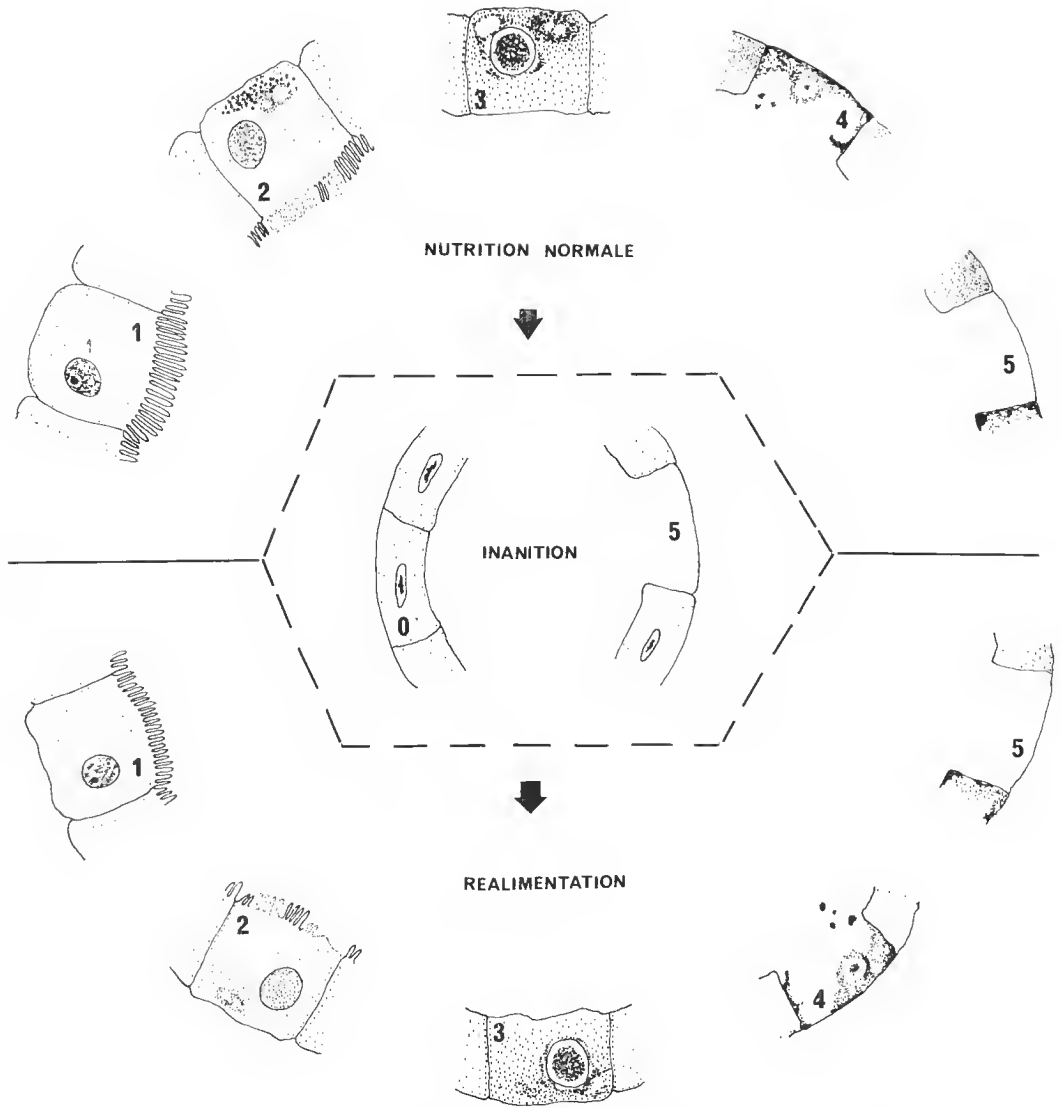


FIG. 3. — Schéma de l'évolution des aspects cellulaires de la glande pylorique chez des animaux nourris normalement, mis en inanition, puis réalimentés.

Les éléments sanguins visibles initialement dans la lumière tubulaire ou entrant par diapédèse entre les cellules pyloriques sont encore nombreux au 3^e jour d'expérience. Ces images disparaissent par la suite.

En conclusion, le cycle d'activité de la glande pylorique disparaît chez les animaux en inanition : toutes les cellules prennent un aspect semblable (fig. 3).

b. — *Aspects cellulaires de la glande pylorique d'animaux réalimentés* (fig. 3)

L'activité de la glande reprend progressivement à partir du second jour de réalimentation : elle se manifeste d'abord par une plus forte densité des éléments colloïdaux présents dans la lumière (fig. 2, C), puis par la réapparition des quatre stades cellulaires à partir du cinquième jour (fig. 2, D). Après une semaine, malgré la réapparition du cycle normal d'activité, l'épithélium pylorique n'a pas recouvré entièrement sa hauteur initiale (fig. 1, D). Nous n'avons pas observé de variations importantes des quantités de glycogène : après 8 jours d'alimentation, les taux de glycogène de la glande pylorique restent très faibles.

En dehors de ces modifications, les parties où les cellules sont dégénérées, sont réparties de la même façon que chez des animaux nourris normalement. La distance qui sépare les ampoules de l'épithélium intestinal, diminue progressivement et au 5^e jour d'expérience elles sont à nouveau au contact du tube digestif.

Les canaux collecteurs comme les branches pyloriques ne présentent pas de modifications particulières ni au cours du jeûne, ni même après une réalimentation.

En conclusion, la nutrition restaure l'activité de la glande pylorique d'animaux ayant jeûné.

DISCUSSION

1. Relations entre la nutrition et l'activité de la glande pylorique

Nos expériences montrent que l'activité de la glande pylorique dépend de l'état de nutrition des animaux : l'inanition inhibe cette activité alors que l'alimentation la stimule.

Cette activité n'est pas restaurée dès le premier jour de réalimentation, ce qui signifie que ce n'est pas directement l'alimentation qui est l'agent stimulateur, mais plus probablement l'absorption intestinale : en effet, il faut 24 heures pour que le cordon alimentaire progresse de l'œsophage vers l'intestin (YONGE, 1925) et c'est après cette période que réapparaissent les premiers signes d'activité glandulaire. De même, l'activité diminue à la fin du second jour d'inanition, et l'on sait qu'il faut plus de 24 heures pour que l'ensemble des fèces soit éliminé par l'animal (FIALLA-MEDIONI, 1974).

Soulignons que l'inhibition de l'activité glandulaire lors de l'inanition concerne les parties dilatées de la glande, qu'elles soient distales ou proximales, au contact de l'intestin comme autour des lacunes sanguines. Ceci montre que si l'absorption stimule l'activité de la glande, cette stimulation a lieu indépendamment de la proximité du tube digestif et souligne l'unité fonctionnelle de l'organe.

2. La dégénérescence de la glande pylorique

Les observations histologiques faites sur la glande pylorique d'animaux nourris normalement nous ont amenée à conclure que la dégénérescence observée était due à une sénescence naturelle (GAILL, 1977) et non à une sécrétion holocrine comme le pensait AZÉMA (1937). A la lumière des expériences ci-dessus, nous pensons maintenant qu'une sénescence naturelle existe bien, mais qu'il s'y ajoute une autolyse due à l'intervention sur l'animal. La sénescence naturelle correspond aux plages vides observées indépendamment des conditions d'expériences.

L'autolyse n'est pas due aux fixateurs puisqu'on l'observe également *in vivo*. Elle n'est pas due non plus à la dissection puisqu'elle n'a pas lieu sur des animaux en inanition.

La coïncidence entre les zones pyloriques autolysées et les parties dégénérées nous conduit à penser que la fragilité différente des cellules ne serait que l'expression de leur stade d'activité respectif. Selon leur activité, les cellules pyloriques auraient une perméabilité plus ou moins grande aux substances dissoutes. Tout déséquilibre des conditions osmotiques ou ioniques, comme un contact avec l'eau de mer, perturberait le fonctionnement cellulaire conduisant à l'éclatement des cellules.

L'action de ce déséquilibre sur les cellules serait plus ou moins importante suivant leur stade d'activité, ce qui expliquerait des réactions différentes des cellules pyloriques.

Cette hypothèse est confirmée par le fait que l'inhibition de l'activité glandulaire s'accompagne de la disparition de ces phénomènes : dans les conditions d'inanition, le contact de l'eau de mer avec les cellules pyloriques n'entraîne aucune perturbation. Le milieu de la glande est probablement en équilibre avec le milieu intérieur de l'animal. Les déséquilibres réapparaissent dès que l'activité glandulaire se manifeste, c'est-à-dire chez des animaux réalimentés.

3. Le rôle de la glande pylorique

Nous avons vu qu'il était difficile de parler de foie chez les Invertébrés étant donné la diversité des rôles que cet organe remplit chez les Vertébrés (GAILL, sous pressc). ERMAK (1977) chez une espèce de la même famille, *Styela clava*, a observé la disparition du glycogène dans la glande pylorique. La disparition du glycogène au cours du jeûne est plus rapide que sa restauration. Il est possible que les animaux en élevage soient sous-alimentés par rapport aux conditions dans lesquelles ils vivent naturellement. Si l'utilisation du glycogène au cours du jeûne est compatible avec une fonction hépatique comme la fonction glycogénique, il faut cependant noter que la disparition de glycogène chez des animaux placés en inanition s'observe dans tous les organes y compris ceux qui n'ont pas une fonction hépatique.

CONCLUSIONS

Nos résultats expérimentaux nous permettent de dire que la stimulation de l'activité glandulaire a lieu par l'intermédiaire de la nourriture absorbée. L'activité des cellules pyloriques s'accompagne d'un changement du milieu intracellulaire qui diffère alors du milieu intérieur de l'animal. Les sécrétions de la glande pylorique sont conduites par les battements ciliaires vers l'estomac. Il est possible que la glande pylorique recevant des informations sur la composition de la nourriture ait une action rétroactive sur l'absorption intestinale : elle modifierait par ses sécrétions, les conditions dans lesquelles se déroule la digestion.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- AZÉMA, M., 1937. — Recherches sur le sang et l'excrétion chez les Ascidies. *Annls Inst. océanogr.*, **17** : 1-150.
- GMANDELON, T., 1875. — Recherches sur une annexe du tube digestif des Tuniciers. *Bull. Acad. r. Belg.*, **29** : 911-948.
- COLTON, H. S., 1910. — The pyloric gland of the Aseidian *Botryllus* an organ of excretion ? *Biol. Bull. mar. biol. Lab., Woods Hole*, XIX^e : 35-52.
- ERMAK, T. II., 1977. — Glycogen deposits in the pyloric gland of the Aseidian *Styela clava* (Urochordata). *Cell. Tiss. Res.*, **176** : 47-55.
- FIALLA MEDIONI, A., 1974. — Éthologie alimentaire d'Invertébrés benthiques filtreurs (Ascidies). II. Variation des taux de filtration et de digestion en fonction de l'espèce. *Mar. Biol.*, **28** : 199-206.
- FOUQUE, G., 1953. — Contribution à l'étude de la glande pylorique des Aseidiacea. *Annls Inst. océanogr.*, **5** : 1-137.
- GAILL, F., 1977. — Morphologie et histologie de la glande pylorique des Styelidae (Ascidies). *Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris*, n° 491, Zool. 340 : 1041-1055.
- Sous presse. — Glycogen and degeneration in the pyloric gland of *Dendrodoa grossularia* (Aseidiacea-Tunicata). *Tiss. cell. Res.*
- GIARD, H., 1872. — Recherches sur des Ascidies composées ou Synascidies. *Archs Zool. exp. gén.*, **1** : 501-704.
- ISERT, A., 1903. — Untersuchungen über den Bau der Drüsenänge des Darm bei den Monaseidien. *Archiv. für Naturg.*, **69** : 237-296.
- LACAZE-DUTHIERS, H. DE, et Y. DELAGE, 1889. — Étude anatomique et zoologique sur les Cynthia-dées. *Archs Zool. exp. gén.*, **7** : 519.
- YONGE, C. M., 1925. — Studies on the comparative physiology of digestion. III. Secretion, digestion and assimilation in the gut of *Ciona intestinalis*. *Br. J. exp. Biol.*, **2** : 373-388.

Manuscrit déposé le 1^{er} juin 1979.

Sur quelques Ascidies récoltées sous le pack en baie de McMurdo, Antarctique

par Claude MONNIOT et Françoise MONNIOT *

Résumé. — Six espèces dont une nouvelle pour la Science et deux pour l'Antarctique ont été trouvées dans une zone considérée comme oligotrophique sous le pack glaciaire permanent. Les Ascidies jouent un rôle important dans cette population, après les Polychètes et les Crustacés, souvent avant les Mollusques. Les Ascidies de cette zone ont des rapports avec la faune profonde des zones situées plus au nord.

Abstract. — One new species for Science and two new species for the Antarctic were collected with three others in an area considered as oligotrophic under the permanent ice pack. The Ascidians play an important part in this benthic fauna after Polychaetes and Crustaceans, often before Molluscs. The Ascidians from this area have affinities with the deep fauna of northern areas.

Au cours de l'été austral 1975-1976, Paul K. DAYTON et John S. OLIVER ont prélevé la faune benthique par carottage sous la glace dans la baie de McMurdo en mer de Ross entre 77°20'—78°02'S et 163°30'—166° E par des profondeurs de 20 à 40 m (DAYTON et OLIVER, 1977). Cette zone située le long du continent antarctique est entièrement recouverte par les glaces au cours de l'hiver austral. Dans certains cas, par exemple à Garwood, la mer n'avait pas été libre depuis au moins 1970. Les autres zones sont recouvertes en permanence par le pack qui peut parfois être fragmenté en fin d'été austral mais en aucun cas le bloom phytoplanctonique ne se produit, et la visibilité dans ces eaux en janvier est de l'ordre de 60 à 100 m.

Les Ascidies ne représentent qu'une faible part de la faune qui est largement dominée par les Polychètes et les Crustacés. Mais il faut remarquer que dans un tel environnement sédimentaire dans d'autres zones que les régions antarctiques ou subantarctiques, les Ascidies sont absentes ou liées à des conditions précises de granulométrie qui ne sont pas réunies ici.

Dans certains cas, à Ferrar glacier et New Harbor, les Ascidies forment une part non négligeable de la faune. A Ferrar glacier et Marble Point les Ascidies prennent, pour l'importance numérique des populations, la troisième place après les Polychètes et les Crustacés mais avant les Mollusques. Dans toutes les autres stations elles occupent la quatrième place. Ceci confirme la place relativement très importante occupée par les Ascidies sur les fonds meubles antarctiques. BELYAEV et USCHAKOV, 1957, estimaient, dans le secteur est-

* *Laboratoire de Biologie des Invertébrés marins et Malacologie, Muséum national d'Histoire naturelle, 55, rue de Buffon, 75005 Paris.*

indien de l'Antarctique entre 200 et 400 m, que les Ascidies forment plus de 10 % de la biomasse totale.

La surface prélevée est de l'ordre d'un quart de mètre carré et ne permet évidemment pas de faire l'inventaire de la faune des Ascidies de la baie de McMurdo. Il faut remarquer que sur les six espèces présentes seules trois étaient connues du littoral antarctique. Ceci tient surtout au fait que les Ascidies antarctiques n'ont jamais été récoltées autrement qu'au échalut et triées à l'œil nu sur le pont du navire. Dans ces conditions toutes les petites espèces ou les espèces couvertes de sédiment échappent au tri. Cette petite collection montre qu'il existe, en plus d'une faune variée et abondante d'Ascidies de grande taille, une faune d'Ascidies de taille réduite, beaucoup plus discrètes, capables de vivre la quasi-totalité de l'année sous le pack.

Nous redécouvrons aussi une espèce mal connue trouvée par les mêmes auteurs à Kaikoura sur la côte sud-est de la Nouvelle-Zélande.

***Synoicum polygyna* n. sp.**

(Fig. 1 et 2 A)

Déposés dans la collection : lames n^{os} A1 711-716 ; flacons n^{os} A1 — SYN-29.

Les colonies (fig. 2 A) se présentent sous une forme grossièrement cylindrique avec dans leur moitié basale des sortes de racines irrégulières. La partie supérieure de la colonie qui contient les thorax a une tunique nue. La partie inférieure est densément incrustée de sable ; les colonies peuvent être coalescentes. La hauteur totale de la colonie peut atteindre 25 mm ; le diamètre des cylindres est de 4 mm environ. Les colonies sont formées d'un seul système, la cavité cloacale commune s'ouvre dans une dépression au centre de la partie supérieure de la colonie.

La tunique est très résistante, totalement incrustée de sable sauf dans la partie thoracique des zoïdes. Les zoïdes sont très allongés (jusqu'à 22 mm). Leur longueur est due surtout à l'allongement du post-abdomen.

Le thorax est contracté dans toutes les colonies. Le siphon buccal a 6 lobes, le siphon cloacal est un peu étiré en tube, son bord libre est découpé en 6 languettes, dont 3 dorsales longues et 3 ventrales plus courtes (fig. 1 C). Le siphon cloacal se situe au niveau du premier rang de stigmates, mais nettement au-dessous du siphon buccal qui est long. Le manteau porte une musculature de fibrilles fines sur le thorax qui se prolongent sur tout le corps, jusqu'à l'extrémité cardiaque du post-abdomen.

Les tentacules coronaux au nombre de 24 environ sont de deux ordres et disposés en un seul rang. Le tubercule vibratile forme un bouton saillant. Le bourrelet péricoronal s'incurve dorsalement en un V marqué.

La branchie compte 12 à 14 rangs de stigmates nombreux, environ 18 à gauche et 24 à droite. Les languettes du raphé sont décalées à gauche.

L'abdomen semble avoir une longueur équivalente à celle du thorax. L'œsophage débute par une constriction nette (fig. 1 D), il est ensuite idodiamétrique. L'estomac arrondi a une paroi lisse et la forme caractéristique du genre *Synoicum*. Le post-estomac est élargi en anneau. L'intestin moyen est renflé en son centre. L'intestin postérieur débute

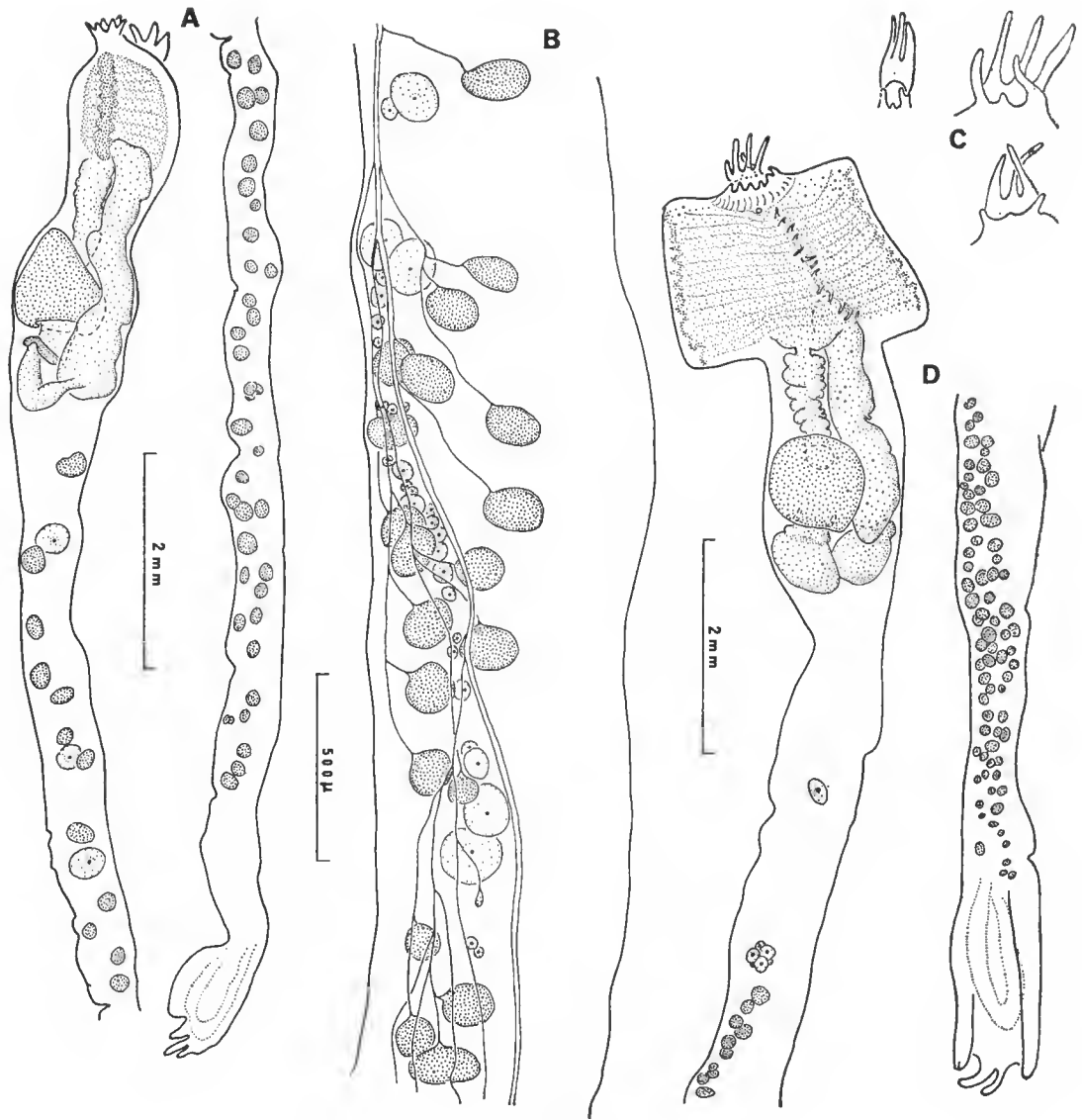


FIG. 1. — *Synoicum polygyna* n. sp. :
A et D, deux zoïdes ; B, détail du post-abdomen ; C, différentes formes du siphon cloacal.

à la fin de la boucle intestinale par un élargissement brusque sans que l'on puisse déceler de cæca (fig. 1 A, D). L'anus débouche assez bas dans la cavité cloacale, au niveau du 10^e rang de stigmates. La boucle intestinale est sans torsion. Le post-abdomen est très long, et envahi par les gonades sur toute sa longueur jusqu'au cœur qui est très gros. Les lobules testiculaires sont répartis de façon très irrégulière depuis la base de la boucle digestive

jusqu'au cœur. Il n'y a pas un, mais plusieurs ovaires en activité. Il est même possible que le tissu germinal femelle forme un cordon continu tout le long du post-abdomen. Sur les colonies observées on distingue selon les zoïdes 3 ou 4 zones d'ovoocytes en croissance (fig. 1 B).

De nombreux embryons étaient ineubés dans la cavité eloeale mais tous étaient immatures.

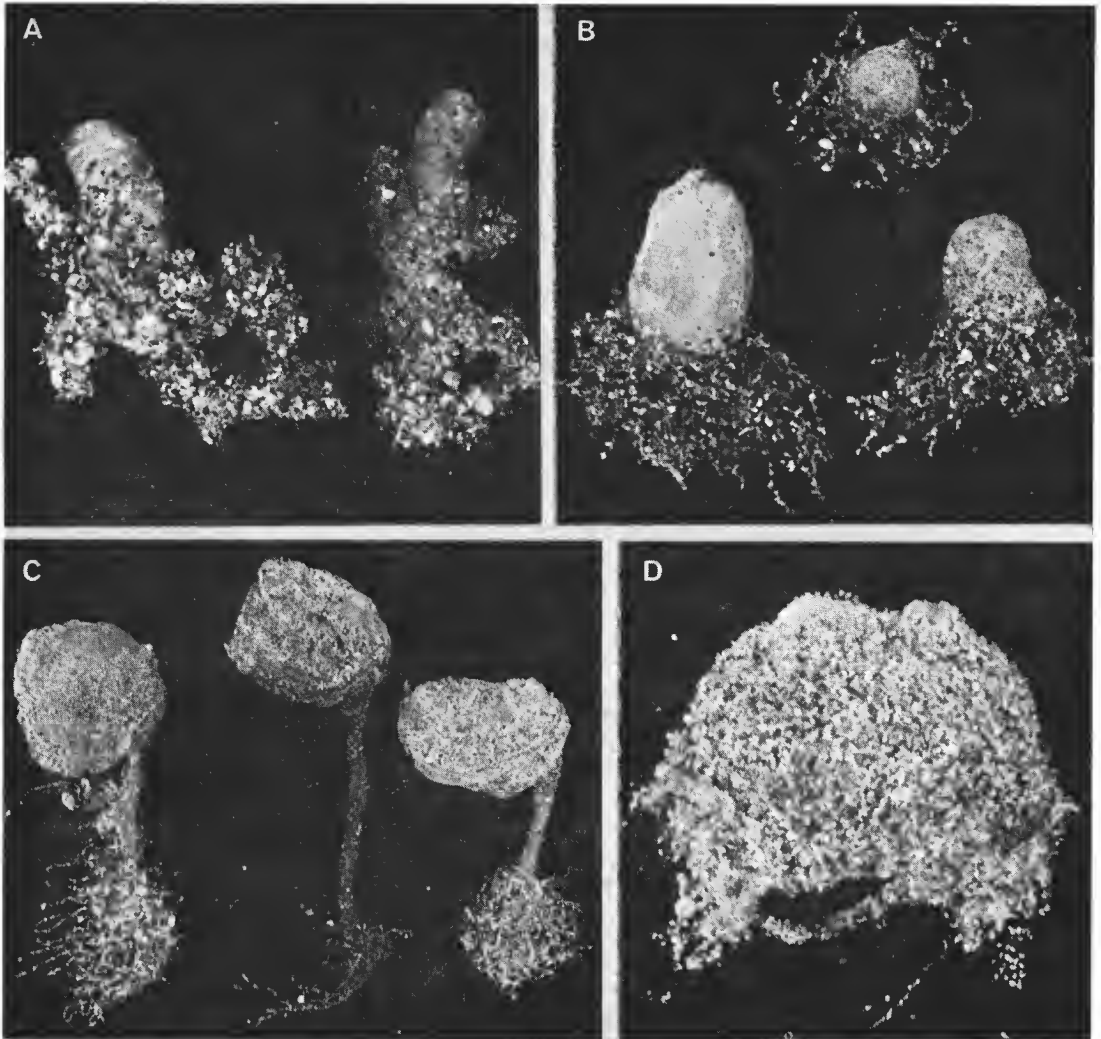


FIG. 2. — A, *Synoicum polygyna* n. sp., 23 mm ; B, *Dicarpa tricostata* (Millar, 1960), 13 mm ; C, *Pareugyrioides arnbackae* (Millar, 1960), 14 mm ; D, *Eugyra brewinae* Millar, 1960, 9 mm.

DISCUSSION

Cette nouvelle espèce se caractérise surtout par le rétrécissement marqué au début de l'œsophage et la présence de plusieurs zones germinales femelles réparties le long du post-

abdomen. Elle ressemble à *S. ramulosum* Kott, 1969, présent dans une autre partie de l'Antarctique : côte de Knox. Le type de cette espèce a été revu, il est immature. On ne distingue pas de différenciations du tube digestif. Les zoïdes sont plus petits. Le siphon cloacal n'a que 3 languettes. Les deux espèces sont assez proches l'une de l'autre si elles sont différentes. Il nous a paru souhaitable de créer une nouvelle espèce ici en raison de la forme très particulière des ovaires au cas où ce caractère ne se vérifierait pas chez des *S. ramulosum* adultes prélevés dans la région du type.

***Dicarpa tricostata* (Millar, 1960)**

(Fig. 2 B et 3)

Cnemidocarpa tricostata Millar, 1960 : 106, fig. 40.

Déposés dans la collection : lame n° S1-1116 ; flacon n° S1-DIC-12.

Cette espèce n'était connue que par un seul exemplaire récolté en Géorgie du Sud à 110 m de profondeur. Le type de l'espèce a une taille (11,2 mm) très supérieure à celle de nos 17 exemplaires dont la taille varie de 3 à 8,5 mm.

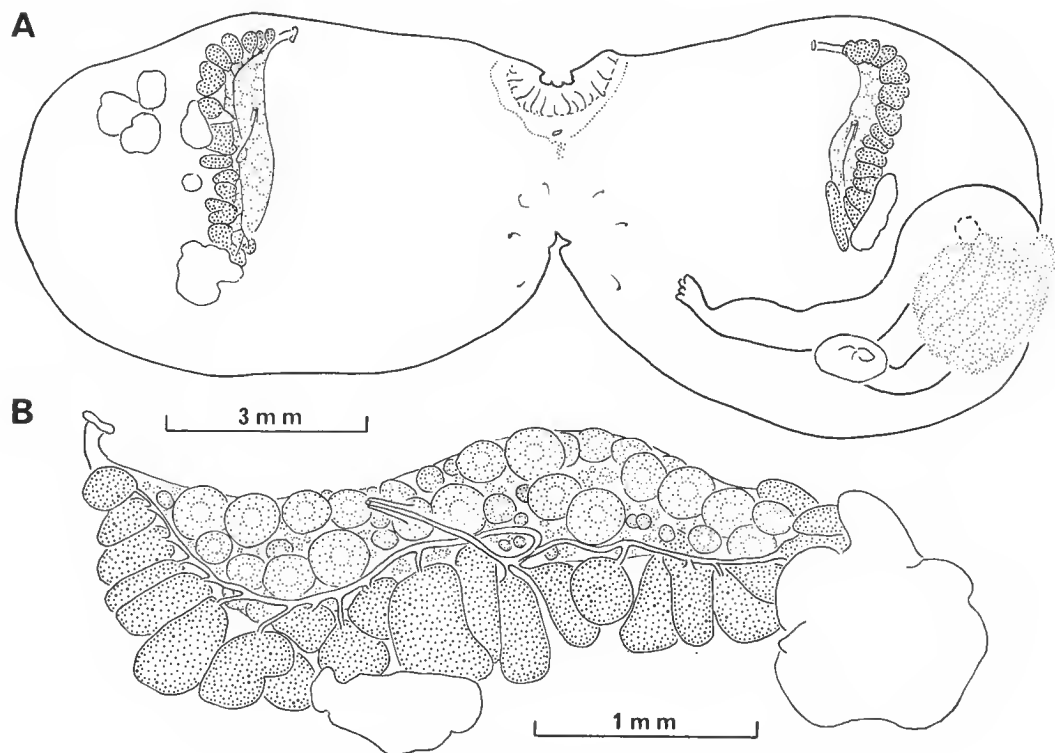


FIG. 3. — *Dicarpa tricostata* (Millar, 1960) :
A, spécimen ouvert, branchie enlevée ; B, détail des gonades.

Nos exemplaires bien que sexuellement mûrs sont juvéniles et dans la branchie, sous les trois sinus longitudinaux, on observe des figures de multiplication de stigmates. Les sinus parastigmatiques sont plus développés que ne le figure MILLAR. Nous en observons trois par rangée de stigmates.

Il y a une gonade de chaque côté et non une seule à droite comme dans l'holotype, avec la même structure : les acinis testiculaires sont disposés sur la face postérieure de l'ovaire. Nous n'avons observé qu'un seul spermiducte s'ouvrant au milieu de l'ovaire (fig. 3 B). Il existe un oviducte court peu visible, à l'extrémité de l'ovaire la plus éloignée du siphon cloacal.

Il existe quelques endocarpes plus postérieurs que les gonades. Nous n'avons pas observé autant de tentacules cloacaux que MILLAR.

Depuis quelques années un nombre de plus en plus important d'espèces de Styelidae a été décrit, ne possédant que trois ou quatre sinus dans la branchie à la place de plis et une gonade de chaque côté. Elles ont été classées en trois genres : *Styela* pour *S. insinuosa* Sluiter, 1912 ; *Cnemidocarpa* pour *C. tricostrata* Millar, 1960¹ et *C. cornicula* Monniot C., 1978 ; *Dicarpa* Millar, 1955, pour les espèces abyssales du groupe.

Tant que nous ne connaissions chez *Dicarpa* que de très petites espèces on pouvait considérer que la réduction des plis branchiaux à un sinus était la conséquence de la réduction générale de taille des espèces. Maintenant nous disposons d'espèces de taille voisine du centimètre aussi bien en profondeur (*Dicarpa mysogyna*, *Dicarpa antarctica*) qu'en zone littorale (*Cnemidocarpa cornicula*, *C. tricostrata*). Le regroupement de toutes ces espèces en un seul genre est donc justifié d'autant plus que toutes les espèces possèdent des gonades du type « *Cnemidocarpa* ».

***Styela glans* Herdman, 1881**

Déposée dans la collection : lame n° S1-1115.

Cette espèce n'était pas connue de l'Antarctique littoral. L'exemplaire de cette collection correspond bien aux exemplaires rapportés à cette espèce et qui vivent à la limite de la plateforme péri-insulaire des îles Kerguelen (MONNIOT C., 1978). Le type de l'espèce a été récolté au large de Rio de la Plata 37°17'S—53°52'S—4 097 m. L'espèce a été retrouvée très près de la station-type (MONNIOT F. et C. MONNIOT, 1976).

***Pareugyrioides arnbackae* (Millar, 1960)**

(Fig. 2 C)

Eugyra arnbackae Millar, 1960 : 144, T. fig. 66, pl. 4 ; fig. 3, pl. 6, fig. 6-7.

Déposés dans la collection : lames n°s S3-498-501 ; flacons n°s S3 PAR-A-13.

1. MILLAR, 1960, a décrit *C. tricostrata* sur un exemplaire unique, dépourvu de gonade gauche. KOTT, 1969, place cette espèce dans le genre *Styelopsis*. Nous ne pouvons admettre ce point de vue. Le genre *Styelopsis* fut créé au début du siècle pour isoler *Dendrodoa grossularia* qui possède une gonade rectiligne des autres *Dendrodoa* dont la gonade est ramifiée. La gonade des *Dendrodoa* est également caractérisée par l'absence de papilles mâles. Les spermiductes se réunissent dans une sorte de méat à la surface de l'ovaire. *Dicarpa tricostrata* possède des papilles mâles bien différenciées.

Cette espèce circumantaretique a dans cette collection un aspect original. En toutes régions elle se présente sous la forme d'une petite sphère nue de 0,5 à 1,5 cm de diamètre, portée par un pédoneule filiforme dont la longueur est au moins de 5 à 10 fois celle du corps.

Dans cette collection (fig. 2 C) coexistent des exemplaires à pédoneule court un peu vêtus de sable avec des spécimens pratiquement sessiles complètement recouverts de sédiment.

Aucune différence anatomique n'a été mise en évidence entre ces différents spécimens et les exemplaires provenant d'autres régions de l'Antarctique.

***Eugyra brewinae* Millar, 1960**

(Fig. 2 D et 4)

Eugyra brewinae Millar, 1960 : 143, fig. 65.

Déposés dans la collection : lames n^{os} S3-502-505 ; flacon n^o S3 - BOS - 4.

15 spécimens de cette espèce ont été trouvés au nord-est de l'île du Sud de Nouvelle-Zélande à Kaikoura (42°29'S—173°41'E) sur un fond de sable fin balayé par les vagues par 30 m.

Les individus dont la taille maximale est de 9×7 mm vivent libres sur le sédiment. Ils sont arrondis. Les deux siphons saillants sont situés aux deux extrémités d'une courte crête dorsale. Le corps est entièrement couvert de sable noir. Il existe une touffe de rhizoïdes ventraux eux aussi gainés de sable. Le manteau est fin mais possède une musculature importante de fibres circulaires et transverses qui forment un quadrillage net sur tout le corps, excepté sur le tube digestif et sur une aire équivalente sur le côté droit du corps. Sur la face externe du manteau on trouve en plus des petites papilles dermatotunicales réparties régulièrement, 5 champs de chaque côté de papilles plus trapues qui font fortement saillie à l'extérieur.

Les tentacules, une quinzaine de deux ou trois ordres, sont disposés sur un anneau musculaire. Les plus grands tentacules portent des ramifications de deux ordres assez nombreuses. Entre les grands tentacules on en observe des petits en simple digitation. Le sillon péricoronal est formé de deux lames élevées. Il ne forme pas d'indentation au niveau du tubercule vibratile. Celui-ci est en forme de bouton saillant à ouverture circulaire dirigé vers la gauche. Le raphé est formé d'une lame unique lisse à bord lisse dont la hauteur croît régulièrement du tubercule vibratile à l'entrée de l'œsophage.

La branchie présente 6 sinus longitudinaux de chaque côté recoupant 5 sinus transverses. Entre deux sinus transverses on trouve à la fois une rangée transversale de 8 infundibula bispiralés centrés sous le sinus longitudinal et une autre rangée d'au moins 14 infundibula centrés par paires entre deux sinus. D'un sinus transverse à l'autre la disposition des rangées d'infundibula est inversée, c'est-à-dire que se succèdent dans la branchie un groupe de deux rangées de 8 infundibula et un groupe de deux rangées de 14 infundibula. Quel que soit le type d'infundibulum, les stigmates qui le composent peuvent être divisés. Les extrémités des stigmates les plus éloignées de l'apex des infundibula sont groupées par 8. La disposition des stigmates dans ces groupes est fixe (fig. 4 B).

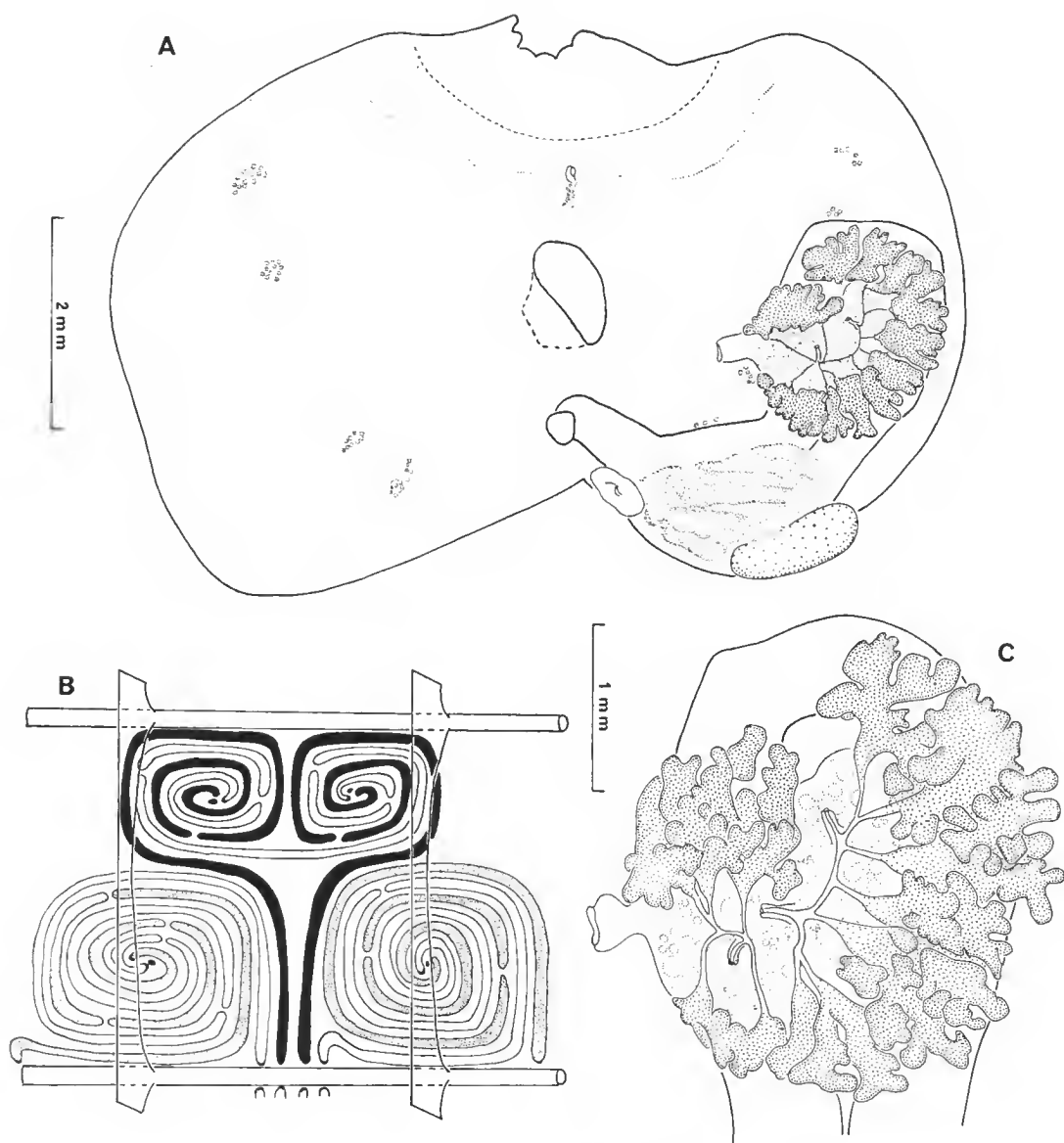


FIG. 4. — *Eugyra brewinae* Millar, 1960 :
A, exemplaire ouvert, branchie enlevée ; B, schéma de la disposition des gonades ; C, détail de la gonade.

Le tube digestif (fig. 4 A) débute par un estomac volumineux à paroi mince paraissant ridé longitudinalement, l'intestin se termine par un anus lisse. La gonade (fig. 4 C) occupe toute la boucle intestinale primaire. Elle est formée d'un ovaire arqué qui croise l'intestin et débouche par une papille molle. Les testicules sont disposés autour de l'ovaire sur la

paroi de l'intestin en deux masses inégales : l'une antérieure, l'autre entourant l'ovaire. Les acinis testiculaires émettent des canaux fins qui se réunissent pour former deux ou trois papilles qui s'ouvrent à la surface de l'ovaire. Les papilles sont plus ou moins réunies entre elles par un spermiducte. La structure de la gonade rappelle celle de certains *Molguloides* antarctiques et abyssaux.

Le rein est petit et collé contre l'estomac.

REMARQUES

Nous avons pu réexaminer le type de cette espèce conservée au British Museum. Nos exemplaires sont de plus grande taille que les échantillons observés par MILLAR mais les particularités des gonades et de la branchie sont identiques dans les deux populations.

Cette disposition particulière des stigmates est connue chez deux autres espèces subantarctiques. Elle a été signalée pour la première fois par MICHAELSEN, 1900 (pl. 3, fig. 15) chez *Paramolgula guttula*, toute petite espèce de 5 mm trouvée par 45°06'S et 60°W par 56 fathoms. Cette espèce dont les gonades femelles étaient à un stade juvénile a été considérée d'abord comme une *Eugyra* (MICHAELSEN, 1915) puis comme un synonyme possible de *Eugyra kerguelensis* par VAN NAME, 1945. MICHAELSEN, 1915, compare longuement la branchie et la gonade de cette espèce avec son *Eugyra woermani* = *Gamaster dakarensis*. *Bostrichobanchus septum* Monniot C., 1978, de Kerguelen, présente aussi la même structure branchiale mais celle-ci n'avait pas été analysée. *E. brevinae* et *B. septum* se distinguent très facilement par le nombre et la structure des gonades. Par contre *B. septum* et *P. guttula* sont peut-être plus proches mais il sera nécessaire de retrouver *P. guttula*.

Ces trois espèces ont probablement un ancêtre commun puis les espèces se sont séparées les unes des autres sur les trois grands plateaux continentaux subantarctiques.

D'après DAYTON et OLIVER, 1974, l'environnement de la face ouest de la baie de McMurdo présente un certain nombre de caractères équivalents aux conditions de mer profonde. En particulier une densité animale relativement faible, accompagnée d'une diversité importante et une très grande constance et prédictibilité des conditions écologiques.

Sous la glace permanente, le nombre d'animaux par m² diminue du nord vers le sud et la densité devient comparable à ce qui a été mesuré dans l'Atlantique Nord sur la « Gay Head-Bermuda transect ». La densité à l'ouest de la baie de McMurdo est de l'ordre de 3 à 50 fois plus faible qu'à l'est de la baie, là où la banquise est tous les ans dispersée et où le bloom phytoplanctonique a lieu.

Il est intéressant de remarquer que sur les six espèces d'Aseidies présentes dans cette zone une seule, *Caenagnesia bocki*, est une espèce vraiment littorale, mais elle appartient à une famille dont la diversification est maximale dans l'abyssal et l'Antarctique. *Pareugyrioides arnbackae* n'était pas connue à moins de 40 m et le maximum de captures de cette espèce se situe entre 200 et 500 m, elle est connue jusqu'à 1 120 m. *Styela glans* est une espèce connue de la pente du plateau continental d'Amérique du Sud, de la marge des plateformes péri-insulaires de Kerguelen et de l'arc Scotia. *Dicarpa tricolorata* n'était connu que de la plateforme de Géorgie du Sud et appartient à un genre dont la quasi-totalité des représentants sont bathyaux ou abyssaux. Enfin, *Synoicum polygyna* présente la réduc-

tion des colonies à un seul système qui est la règle générale chez les « composées abyssales » alors que les Polyclinidae antarctiques sont généralement massives.

Les Ascidies de cette collection ont un certain nombre de caractéristiques d'Ascidies de mer profonde. Nous ne pouvons que le constater sans pouvoir affirmer que ces analogies correspondent à une remontée d'espèces ou bien à une influence de milieu, en particulier une température très basse.

TABLEAU I. — Répartition et importance des Ascidies dans les populations.

Espèces	Garwood 30-40 m	Cape chocolate 35 m	Ferrar glacier 35 m	New Harbor 20-45 m	Marble Point 35 m
Holozoinae ind.			1		
<i>Sycozoa</i> sp.			2		
<i>Synoicum polygyna</i>			14	8	
<i>Caenagnesia bocki</i>	1	5	3	12	3
<i>Dicarpa tricostrata</i>		11	2		2
<i>Styela glans</i>			1		
<i>Pareugyroides arnbackae</i>		1			9
Débris			5	5	
TOTAL	1	17	28	25	14
Surface prélevée / m ²	0,054		0,054	0,09	0,036
Densité rapportée au m ²	19		519	278	389
Densité globale / m ²					
(DAYTON et OLIVER, 1977)	2 184		6 027	10 036	45 294
% des Tuniciers	0,86		8,6	2,7	0,86

LITTÉRATURE CITÉE

- BELYAEV, G. M., et P. V. USCHAKOV, 1957. — Certain regularities in the quantitative distribution of the benthic fauna in antarctic waters (en russe). *Dokl. Akad. Nauk SSSR*, **112** : 137-140.
- DAYTON, P. K., et J. S. OLIVER, 1977. — Antarctic soft-bottom benthos in oligotrophic and eutrophic environments. *Science*, **197** : 55-58.
- HERDMAN, W. A., 1881. — Preliminary Report on the Tunicata of the « Challenger » Expedition. Part. III. Cynthiadae. *Proc. R. Soc. Edinb.*, **11** : 52-88.
- KOTT, P., 1969. — Antarctic Ascidiacea. *Antarct. Res. Ser.*, **13** : 1-239.
- MICHAELSEN, W., 1900. — Die holosomen Ascidien des magalhaensisch-südgeogischen Gebeites. *Zoologica Stuttg.*, **12** (31) : 1-148.

- 1915. — Tunicata. *Beitr. Kennt. Meeresfauna Westaf.*, **1** (3) : 322-518.
- MILLAR, R. H., 1960. — Ascidiacea. ' *Discovery* ' *Rep.*, **30** : 1-160.
- MONNIOT, C., 1978. — Ascidies Phlébobranches et Stolidobranches du sud de l'océan Indien. *Annls Inst. océanogr., Paris*, **54** (2) : 171-224.
- MONNIOT, F., et C. MONNIOT, 1976. — Tuniciers abyssaux du bassin argentin récoltés par l' « Atlantis II ». *Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris*, 3^e sér., n^o 387, Zool. 269 : 629-662.
- SLUITER, C. Ph., 1912. — Les Ascidiens de l'Expédition antarctique française du « Pourquoi pas ? » commandée par le Dr. J. Charcot, 1908-1909. *Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris*, **18** (7) : 452-460.
- VAN NAME, W. G., 1945. — The North and South American Ascidiens. *Bull. Am. Mus. nat. Hist.*, **84** : 1-476.

Manuscrit déposé le 30 mars 1979.

**Description d'une espèce d'Holothurie apode,
Protankyra suroitae nov. sp.,
et de l'Échinide irrégulier *Echinocyamus elegans* Mazzetti
récoltés dans le sud de la mer Rouge**

par **Gustave CHERBONNIER** *

Abstract. — Description of the Apodous Holothurian *Protankyra suroitae* nov. sp. and the irregular Echinid *Echinocyamus elegans* Mazzetti, Echinoderms from Red Sea.

Une campagne Sumerouad, organisée en mer Rouge et dans le golfe d'Aden par le Centre Océanologique de Bretagne à bord du N/O « Le Suroît », s'est déroulée du 20 janvier au 2 février 1977. Elle avait pour objectif la collecte de données géophysiques et géologiques sur deux zones de jonctions entre la dépression AFAR et les zones de rifts immergés de l'ouest du golfe d'Aden et du sud de la mer Rouge. Au cours des dragages effectués entre les îles Hanish et Zubaïr, quelques spécimens de la faune bathyale furent remontés, notamment une Holothurie apode nouvelle pour la Science : *Protankyra suroitae*, et un Oursin irrégulier peu connu : *Echinocyamus elegans* Mazzetti.

***Protankyra suroitae* nov. sp.**
(Fig. 1, A-J)

ORIGINE : sud de la mer Rouge, 14°44,4' N — 42°26,8' E, 700-350 m, J. C. RUEGG et B. SICHLER, coll., 30-1-1977, 1 ex. (holotype).

L'unique spécimen, de petite taille, ne mesure que 20 mm de long sur 8 mm de large. Le tégument, uniformément grisâtre, translucide, laisse apparaître les ancrés qui, faisant saillie à travers la peau, font que l'animal attache fortement aux doigts. Bouche et anus terminaux.

Douze tentacules avec deux paires de digitations et deux à quatre vésicules sensorielles (fig. 1, E). Couronne calcaire à radiales perforées (fig. 1, I). Pas de couronne cartilagineuse. Un court canal hydrophore, libre, tortillonné, terminé par un petit madréporite peu calcaifié. Quatre vésicules de Poli, deux grandes et deux atteignant à peine la moitié de la longueur

* Laboratoire de Biologie des Invertébrés marins et Malacologie, 55, rue de Buffon, 75005 Paris.

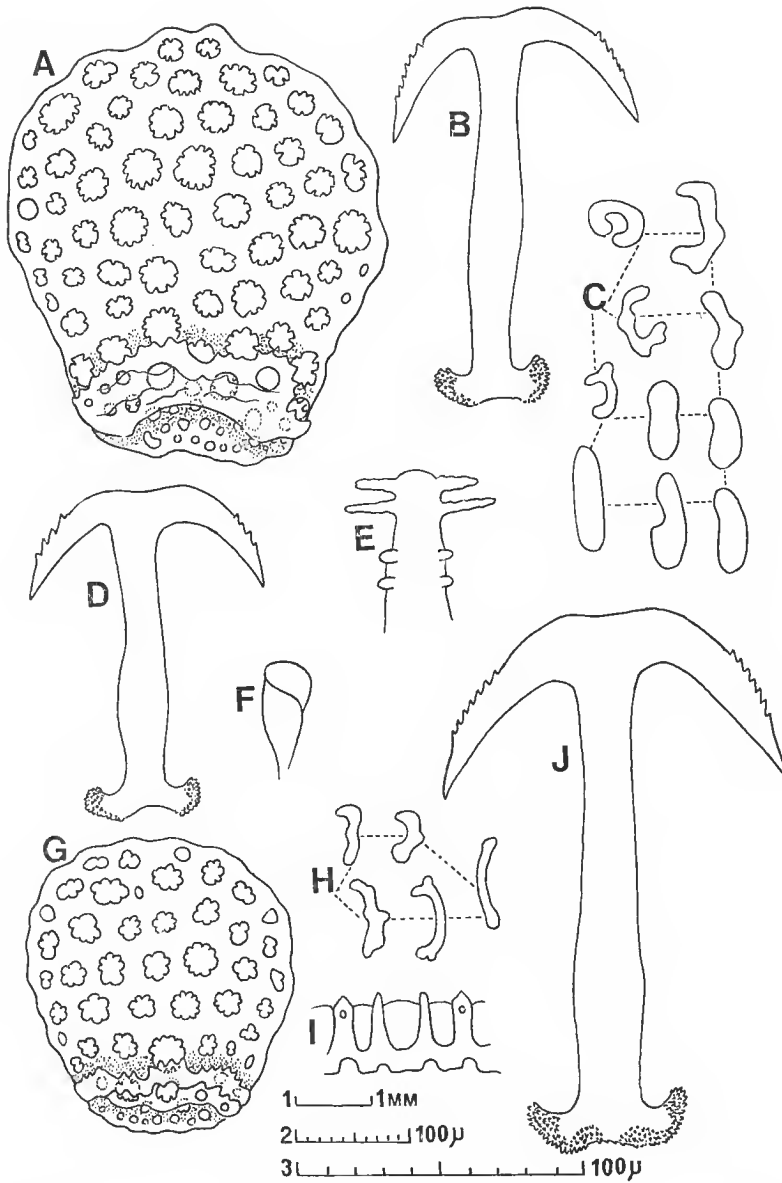


FIG. 1. — *Protankyra suroitae* n. sp. A : grande plaque anchorale ; B, D : ancres des petites plaques anchorales ; C : granules miliars du tégument et du tronc des tentacules ; E : tentacule ; F : urne ciliée ; G : petite plaque anchorale ; H : bâtonnets des digitations des tentacules ; I : couronne calcaire. E, I = échelle 1 ; A, B, D, F, G = échelle 2 ; C, H = échelle 3.

des précédentes. Gonades formées de huit longs tubes fins, contenant quelques ovules. Gros œsophage musculeux. Intestin formant une large bouche vers le milieu du corps. Muscles longitudinaux larges et plats, blanc nacré. Urnes ciliées très rares, disposées à la base des mésentères (fig. 1, F), non reliées par un stolon.

Spicules

Les ancras et les plaques anchorales sont d'une seule sorte, mais de taille différente. Les plus grandes plaques mesurent 400 μ m de long, les ancras correspondantes 500 μ m, les plus petites 210 μ m de long, leur ancre 250 μ m. Les grandes plaques sont presque circulaires, à base légèrement rétrécie, percées de 50 à 80 trous inégaux, denticulés ; elles sont pourvues d'un pont important, souvent très tourmenté (fig. 1, A) ; leur ancre, à bras denticulés, ont la base de la manivelle finement épineuse (fig. 1, J). Les petites plaques, circulaires, moins perforées, ont un pont plus simple (fig. 1, G) ; leur ancre, à bras armés de 6 à 7 dents, ont la base de la manivelle moins épineuse que celle des grandes ancras (fig. 1, B, D).

Les granules miliars se trouvent aussi bien dans les bandes radiales que dans le reste du tégument ; ce sont de très nombreux corps oblongs ou en forme de C plus ou moins prononcé (fig. 1, C). Des granules miliars identiques se retrouvent dans le tronc des tentacules, alors que ce sont de petits bâtonnets qui occupent les digitations (fig. 1, H).

REMARQUES

Rowe et Pawson (1967) créent le nouveau genre *Rynkatorpa* pour une nouvelle espèce de Nouvelle-Zélande, *R. hickmani* Rowe et Pawson, et six espèces rangées primitivement parmi les *Protankyra*. Le genre *Rynkatorpa* se différencie essentiellement de *Protankyra* par la forme des plaques anchorales plus ou moins allongées, à contour irrégulier, et ayant le plus souvent des perforations centrales bien plus grandes que les autres.

Parmi la trentaine d'espèces de *Protankyra*, une seule, *P. pseudodigitata* (Semper), espèce littorale, est connue de mer Rouge. Elle se différencie nettement de *suroitae* par ses plaques anchorales épineuses, la forme des ancras et celle des plaques étoilées ou cruciformes du tégument. Deux autres espèces littorales de l'océan Indien présentent quelques affinités avec notre nouvelle espèce : *P. verrilli* (Théel), à plaques anchorales peu perforées et à bord déchiqueté ; *P. insolens* (Théel), dont les plaques anchorales ont un large sommet arrondi, raccordé à une base étroite par des côtés convergents denticulés, et à ancras très nettement différentes. Parmi les espèces bathyales, aucune ne présente d'affinités avec *suroitae*.

Echinocyamus elegans Mazzetti

Echinocyamus elegans Mazzetti, 1894 : 216 ; MORTENSEN, 1948 : 184, text-fig. 111, pl. XLVI, fig. 29-31 (synonymie complète).

ORIGINE : sud de la mer Rouge, 14°44,4' N — 42°26,8' E, 700-350 m, J. C. RUEGG et B. SICHLER, coll., 30-1-1977, 1 ex.

L'unique spécimen, entièrement dénudé, de forme nettement pentagonale, mesure 7 mm de long, 4 mm de large et 2,88 mm d'épaisseur au centre. La face dorsale est très

légèrement convexe, à pôle apical conique. Les pétales, bien formés, atteignent presque l'ambitus ; chacun d'entre eux est formé de deux doubles rangées de gros pores bien visibles, parallèles d'un bout à l'autre, séparées par une large zone interporifère.

Le péristome est central, pentagonal régulier, à bord finement festonné ; la droite joignant l'un des sommets au côté opposé mesure 0,95 mm. Ce péristome est logé dans une faible dépression, le reste de la surface ventrale étant plane.

Le périprocte, subrectangulaire transverse à angles arrondis, a une hauteur de 0,66 mm, une base de 0,81 mm, et est donc nettement plus petit que le péristome. Il est situé plus près du bord que du péristome.

Notre spécimen, nettement pentagonal, est un peu différent de celui, presque ovale, représenté par MORTENSEN (1948*b*, pl. 46, fig. 29-31) : mais il est identique par tous les autres caractères.

REMARQUES

MORTENSEN (1948*b*) pense que *E. elegans*, aux pores de grande taille, est différent de l'autre espèce de mer Rouge décrite par MAZZETTI, *E. crispus*, aux pores très petits. Ce problème ne pourra être résolu que par l'examen d'un spécimen non dénudé de *E. elegans*. Celui-ci vit, entre 110 et plus de 350 m, en mer Rouge, dans le golfe d'Oman, peut-être aussi sur les côtes de Natal.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Holothuride

- CHERBONNIER, G., 1955. — Les Holothuries de la mer Rouge. Résultats scientifiques des campagnes de la « Calypso » (1951-1952). I. Campagne en mer Rouge. *Annls Inst. océanogr. Monaco*, **30** (5) : 129-183, pl. 22-49.
- HEDING, S. G., 1928. — Synaptidac. Papers from Dr. Th. Mortensen's Pacific Expedition 1914-1916. XLVI. *Vidensk. Meddr dansk naturh. Foren.*, **85** : 105-323, text-fig. 1-69, pl. II-III.
- ROWE, F. W. E., et D. L. PAWSON, 1967. — A new genus in the Holothurian family Synaptidae, with a new species from Tasmanie. *Pap. Proc. R. Soc. Tasm.*, **101** : 31-35, fig. 1-15.
- THÉEL, H., 1886. — Holothurioidac. Part 2. *Rep. scient. Results voy. Challenger (Zool.)*, **39** : 1-290, 16 pl.

Échinide

- CLARK, H. L., 1923. — The Echinoderm Fauna of S. Africa. *Ann. S. Afr. Mus.*, **13** (7) : 221-435, 4 fig., pl. 8-23.
- MAZZETTI, G., 1894. — Gli Echinidi del Mar Rosso. *Memorie R. Accad. Sci. Modena*, **2** (10) : 211-228.
- MORTENSEN, Th., 1940. — Echinoderms from the Iranian Gulf. Asteroidea, Ophiuroidea and Echinoidea. *Dan. scient. Invest. Iran.*, Part 2 : 55-110, 24 fig., 2 pl.
- 1948*a*. — Report on the Echinoidea of the Murray Expedition. II. (Irregular Echinoidea). *Scient. Rep. John Murray Exped.*, **9** : 1-15, 1 pl.
- 1948*b*. — A Monograph of the Echinoidea, IV, 2. Clypeastroida : 1-471, 258 text-fig., 72 pl.

Manuscrit déposé le 6 mars 1979.

Les articulations du pédoncule des Hyocrinidae (Échinodermes, Crinoïdes pédonculés) : intérêt systématique et conséquences

par Michel Roux *

Résumé. — Les articulations du pédoncule des différentes espèces connues de la famille des Hyocrinidae (Échinodermes, Crinoïdes pédonculés) ont été observées au microscope électronique à balayage. Leurs caractères permettent de confirmer l'appartenance de cette famille à l'ordre des Cyrtocrinida dont la plupart des représentants sont fossiles. Les bases d'une révision systématique sont proposées. Elles amènent à redistribuer les différents genres entre les deux sous-familles : Calamocrininae (*Calamocrinus*, *Ptilocrinus* et *Anachalypsicrinus*) et Hyocerinae (*Hyocrinus* — *Gephyrocrinus* inclus — et *Thalassocrinus*). La biogéographie des espèces incite à souligner le rôle de l'isolement géographique au cours de l'évolution des deux sous-familles et à avancer l'hypothèse d'une migration vers le Pacifique oriental, à partir de l'extrémité occidentale de la Mésogée à la faveur de communications entre les deux océans (probablement au Crétacé Supérieur).

Abstract. — The morphology of the stalk-joints into the family Hyocrinidae (Echinodermata, Stalked Crinoidea) is observed with a scanning electronic microscope. Its characteristics permit to confirm this family belongs to the order Cyrtocrinida. A systematic review suggests two separate subfamilies with the following distribution of the genera : Calamocrininae (*Calamocrinus*, *Ptilocrinus* and *Anachalypsicrinus*) and Hyocerinae (*Hyocrinus* — included *Gephyrocrinus* — and *Thalassocrinus*). A strong biogeographical isolation of the genera belonging to each subfamily appears with its consequences about speciation. It suggests the hypothesis of a migration from the western part of the Mesogea to the eastern part of the Pacific ocean, probably during the Upper Cretaceous.

INTRODUCTION

Depuis la récolte du premier spécimen de Hyocrinidae par le « Challenger » (WYVILLE-THOMSON, 1876 ; CARPENTER, 1884), et au fur et à mesure de la découverte de nouvelles espèces, des hypothèses très diverses furent émises concernant les affinités de ces Crinoïdes pédonculés. Les discussions ont été fondées sur les caractères morphologiques externes du squelette et particulièrement sur l'organisation de la coupe dorsale et de la couronne de bras. Seul, A. AGASSIZ (1892) fournit une description détaillée des articulations du pédoncule.

* Laboratoire de Paléontologie, Université de Paris-Sud, Bât. 504, 91405 Orsay-Cedex, et Laboratoire associé au CNRS, n° 11.

Adresse actuelle : Centre océanologique de Bretagne (CNEXO), Département d'Études océanographiques, B.P. 337, 29273 Brest Cédex.

Il manquait donc une importante source d'information, compte tenu de l'intérêt systématique des caractères des facettes articulaires des columnales révélé récemment chez les autres groupes de Crinoïdes pédonculés actuels.

J'ai donc examiné au microscope électronique à balayage des fragments de pédoncule appartenant à chaque genre de Hyocrinidae, exception faite de *Calamocrinus* pour lequel les informations sont tirées du mémoire de A. AGASSIZ.

Je tiens à remercier vivement tous ceux qui m'ont permis de réunir le matériel nécessaire à cette étude : Miss A. M. CLARK (British Museum, Natural History), G. CHERBONNIER (Muséum national d'Histoire naturelle, Paris), D. L. PAWSON (Smithsonian Institution, Washington), G. TESTA (Musée océanographique, Monaco). Les clichés pris au microscope électronique à balayage ont été réalisés grâce à la collaboration de Mmes GUILLAUMIN et ANDRÉ (Laboratoire d'Évolution des Êtres organisés, Paris) et RAGUIDEAU (Laboratoire de Paléontologie, Orsay). Miss A. M. CLARK m'a fait part d'intéressantes remarques qui m'ont été particulièrement utiles lors de la mise au point du manuscrit ; je lui en suis particulièrement reconnaissant.

I. DESCRIPTION DES ARTICULATIONS DU PÉDONCULE

REMARQUES GÉNÉRALES

La description morphologique et microstructurale qui suit utilise la terminologie des mises au point récentes (MOORE, JEFFORD et MILLER, 1968 ; ROUX, 1974).

Le pédoncule des Hyocrinidae est homéomorphe. L'aspect externe des columnales varie peu, sauf dans la partie la plus proximale où une tendance hétéromorphe apparaît souvent. Totalement dépourvu de cirre, le pédoncule est fixé au substratum par un disque encroûtant distal.

Deux principaux types d'articulation ont été rencontrés : les symplexies et les syzygies.

Les symplexies possèdent un crénularium multiradié. Celui-ci comporte plusieurs unités crénulaires, composées chacune de 1 à 3 créneaux auxquels correspond un nombre semblable de fossettes. Généralement, deux unités crénulaires sont séparées par une plage couverte d'un réseau synostosal. Entre le crénularium et le lumen se développe, le plus souvent, une aréola constituée par un réseau régulier limitant des microgaleries paraxiales (réseau α). La plupart des symplexies se localise dans la moitié proximale du pédoncule.

Les syzygies caractérisent les articulations distales. Leur relief est faible. Les crénulations sont souvent irrégulières et peu différenciées du point de vue microstructural. Elles s'ordonnent, toutefois, selon un dispositif général multiradié. Au centre de la facette, l'organisation symplexiale juvénile est décelable : il s'agit donc de syzygies secondaires correspondant à une certaine ankylose des articulations.

Dans tous les cas examinés, il apparaît clairement que les columnales et particulièrement les facettes articulaires subissent d'importantes modifications au cours de leur ontogénèse. La diversité morphologique des articulations sur un même pédoncule homéomorphe mérite d'être soulignée.

Ces modifications sont en rapport avec une plus ou moins grande souplesse des articulations. La souplesse maximale est réalisable dans la moitié proximale du pédoncule. Elle s'accompagne souvent de l'apparition d'un des deux caractères suivants :

— soit de puissantes fibres collagènes se regroupent autour du canal axial et empruntent de grosses mailles qui se distinguent du reste du réseau α de l'aréola. Ce dernier peut, apparemment, ne plus être fonctionnel car il se recouvre souvent d'un réseau synostosal (pl. III, 5 et 6).

— soit un périlumen constitué de réseau synostosal (pl. II, 3) se différencie, légèrement en relief, pour jouer le rôle d'un pivot axial. Les fibres collagènes paraxiales sont alors localisées entre le érénularium et le périlumen, et semblent parfois former des faisceaux plus ou moins isolés les uns des autres.

Le second caractère facilite le plus l'amplitude des mouvements, même lorsque l'articulation joue plus ou moins en compression. Le premier caractère ne favorise la souplesse que lorsque l'articulation est en extension ; en compression, celle-ci se bloque et assure la rigidité du pédoneule. Les articulations distales (notamment les syzygies) ne sont plus fonctionnelles.

MACURDA et MEYER (1976), se référant à une photographie publiée par HEEZEN et HOLLISTER (1971), pensent que *Ptilocrinus* est un animal rhéophile comme la plupart des erinoïdes pédoneulés. C'est probablement aussi le cas des autres Hyocrinidae. J'ai pu examiner les originaux¹ de deux élichés réalisés par l'expédition Famous sur la rive médio-atlantique au sud-ouest des Açores (ARCYANA, 1978). On y observe une grande espèce de Hyocrinidae (très probablement *A. nefertiti*) fixée sur le substratum rocheux par le disque énéroûtant qui termine le pédoneule, et élevant sa couronne au-dessus du fond grâce à la portance développée à la faveur d'un courant. Les bras et les pinnules sont largement étalés pour filtrer les particules nutritives. Ce mode de sustentation amène les articulations du pédoneule à jouer en extension. Les possibilités de souplesse sont ainsi accentuées, notamment dans la partie proximale du pédoneule. Toutefois, je pense que l'important développement du réseau synostosal sur les facettes de la plupart des symplexies indique qu'elles jouent probablement souvent en compression (en dehors des plus proximales d'entre elles).

En effet, ce type de réseau ne s'étend que dans les zones où les facettes des deux colonnales adjacentes sont en contact. Les courants dans lesquels vivent la plupart des Hyocrinidae seraient donc de vitesse assez faible pour ne pas exercer une tension importante sur le pédoneule.

Le pédoneule des Hyocrinidae est le seul cas parmi les erinoïdes actuels où j'ai observé une relative importance du réseau synostosal dans des symplexies fonctionnelles. Habituellement, ce type de stéréome caractérise plutôt les articulations ankylosées (Roux, 1974).

1. *Gephyrocrinus grimaldii* Koehler et Bather, 1902 (pl. I, 1-6)

MATÉRIEL : Campagne 1973 de la « Thalassa » dans le golfe de Gascogne, station Z. 452 (cf. Roux, 1977), collection du Muséum national d'Histoire naturelle de Paris, Zoologie, section Échinodermes.

Un pédoneule a été entièrement dissocié, ce qui a permis l'examen de l'évolution des facettes articulaires du côté proximal (columnales les plus jeunes) au côté distal (columnales

1. Je remercie M. SIBUET (C.O.B., CNEXO) qui m'a aimablement communiqué ces documents.

les plus âgées). Les columnales présentent toujours des facettes et un lumen de forme circulaire.

Dans la portion proximale du pédoncule, le diamètre du lumen représente environ $1/4$ du diamètre de la facette. Le crénularium peu développé se situe à la périphérie. Les unités crénulaires (au nombre de 6 ou 7) ne sont pas encore bien différenciées ; leur emplacement est marqué par un réseau synostosal. Le réseau de l'aréola occupe l'essentiel de la surface articulaire.

Vers la partie médiane du pédoncule, les facettes articulaires prennent un aspect typique. Le nombre des unités crénulaires se fixe à 6, chacune comprenant deux créneaux bien développés. Les plages de réseau synostosal intercrénulaire sont en relief sur une moitié de la facette, et en creux sur l'autre. Elles ne se distinguent que faiblement du reste du stéréome de la facette.

Les articulations distales se caractérisent par un lumen dont le diamètre est le dixième du diamètre de la facette, et par le développement d'un crénularium syzygial, grossièrement multiradié, parfois assez peu ordonné. Les facettes tendent à devenir planes. Elles sont couvertes d'un réseau syzygial à mailles relativement petites.

2. *Hyocrinus bethellianus* Wyville-Thomson, 1876 (pl. II, 1 et 2)

MATÉRIEL : Holotype conservé au British Museum. Ce spécimen est malheureusement presque entièrement disloqué. Deux columnales distales et deux columnales semblant appartenir à la partie médiane du pédoncule ont été examinées.

Les syzygies distales sont très proches de celles de *G. grimaldii*. Elles s'en distinguent toutefois par une plus grande irrégularité du dispositif multiradié. Les symplexies médianes présentent 6 ou 7 unités crénulaires comportant chacune un seul créneau faiblement développé. Comme chez *G. grimaldii*, les mailles du réseau α de l'aréola ont une taille semblable à celle des mailles du reste de la facette. Toutefois, ici, elles peuvent être légèrement plus larges sur le pourtour du lumen. Ce dernier garde une forme pentagonale.

3. *Thalassocrinus pontifer* A. H. Clark, 1911 (pl. II, 3-6)

MATÉRIEL : Holotype conservé à l'U.S. National Museum. Le pédoncule étant dissocié en plusieurs fragments, j'ai pu prélever des columnales à plusieurs niveaux à l'exception du niveau le plus proximal.

La columnale la plus proximale examinée est située à environ 15 mm de la base de la coupe dorsale. Sa section est hexagonale. Son lumen est pentagonal et de diamètre correspondant environ à $1/5$ du diamètre de l'ossicule. Les facettes articulaires présentent six unités crénulaires bien développées possédant chacune deux ou trois créneaux. Un périlumen, en relief par rapport à l'aréola, se différencie nettement grâce au développement d'un réseau synostosal. L'aréola est subdivisée en six lobes.

Sur les articulations de plus en plus distales, les unités crénulaires (toujours au nombre de 6) deviennent plus irrégulières tandis que les plages de réseau synostosal intercrénulaire se développent, et que le périlumen s'estompe. La section des columnales est maintenant circulaire.

Distalement, la symplexie se transforme en syzygie dont le érénularium multiradié garde une disposition bien régulière. L'aspect général de la facette reste, toutefois, très proche de celui des facettes distales des deux espèces précédentes. Le diamètre du lumen ne représente plus que $1/10$ du diamètre de l'ossicule.

4. *Anachalypsicrinus nefertiti* A. M. Clark, 1973 (pl. III, 1-4)

MATÉRIEL : Série type conservée au British Museum. Les columnales des parties distales de deux paratypes ont été prélevées et examinées.

Seules, les articulations les plus distales observées sont des syzygies, mais au centre apparaît encore nettement l'organisation symplexiale juvénile. Les autres articulations sont des symplexies et montrent des facettes avec un érénularium régulièrement multiradié dans lequel les unités crénulaires ne sont pas nettement individualisées. On les distinguerait probablement mieux sur des articulations plus proximales. Leur nombre semble toujours supérieur à 6 (souvent 9 ou 11). Au centre, l'aréola est soulignée par un réseau à mailles nettement plus larges. Le lumen est subcirculaire, pentagonal ou même parfois étoilé. Son diamètre n'est pas inférieur à $1/7$ du diamètre de la facette. Dans un cas, une symmorphie marquée d'une partie de l'articulation a été notée.

5. *Ptilocrinus antarcticus* Bather, 1908 (pl. IV, 1-6)

MATÉRIEL : Paratype conservé au British Museum. Seules des columnales médianes et distales ont été prélevées et examinées.

Les facettes des articulations médianes montrent un lumen dont le diamètre atteint presque $1/3$ de celui de l'ossicule. Le érénularium comporte une douzaine d'unités crénulaires possédant chacune 1 ou 2 créneaux. Les plages de réseau synostosal intercrénulaire sont bien développées dans le tiers externe. Le pourtour du lumen est souligné par un réseau synostosal à mailles plus larges. Sur une moitié de la facette, l'aréola est marquée par des dépressions intercrénulaires situées à mi-distance du lumen et du bord externe. Chacune d'elles doit correspondre au passage d'un faisceau de fibres collagènes paraxiales.

Les articulations distales présentent des facettes régulièrement multiradiées sans unités crénulaires individualisées. Le diamètre du lumen représente le $1/4$ du diamètre de l'ossicule. L'aréola centrale se distingue par son réseau à mailles plus larges. La symplexie ne semble pas ici se transformer en une syzygie typique. Le seul signe d'ankylose de l'articulation est le développement d'un réseau syzygial méandrique à l'emplacement de l'aréola des facettes les plus distales.

6. *Ptilocrinus pinnatus* A. H. Clark, 1907 (pl. V, 1-6)

MATÉRIEL : Paratype conservé au Muséum national d'Histoire naturelle de Paris. Seule la moitié proximale du pédoncule est présente ; les columnales examinées (les plus distales du spécimen) ont donc une position médiane.

Les facettes articulaires possèdent 8 unités crénulaires avec chacune un créneau bien développé sur la moitié externe du rayon. Le réseau synostosal des plages intercrénulaires

occupe l'essentiel de la surface. Au centre, le réseau de l'aréola se distingue par la plus grande largeur de ses mailles. Le diamètre du lumen mesure environ 1/6 du diamètre de l'ossicule.

7. *Ptilocrinus brucei* Vaney, 1939 (pl. III, 5 et 6)

MATÉRIEL : Paratype conservé au British Museum. Le pédoncule n'est pas complet, il manque la portion la plus distale. La columnale prélevée et examinée se situe probablement au-delà de la partie médiane vers le côté distal.

Le lumen est relativement large (presque 1/3 du diamètre de l'ossicule). Il est entouré par un réseau α à grosses mailles dont la lumière est triangulaire ou quadrangulaire. Il existe 9 unités crénulaires (avec chacune un créneau nettement moins allongé que chez *P. pinnatus*), séparées par des plages nettes de réseau synostosal. La bordure externe de la facette montre un début d'évolution syzygiale. Il semblerait donc que les articulations les plus distales puissent être des syzygies typiques.

De toute évidence, les symplexies de *P. brucei* sont beaucoup plus proches de celles de *P. pinnatus* que de celles de *P. antarcticus*.

8. *Calamocrinus diomedae* Agassiz, 1890

Description d'après le mémoire de A. AGASSIZ (1892), dont le détail des croquis met en évidence les caractères microstructuraux des columnales.

Dès les premières columnales, se développent 14 à 16 unités crénulaires présentant chacune un créneau. L'aréola se distingue nettement par un réseau à mailles larges. Le lumen, pentagonal chez les toutes premières columnales, semble devenir rapidement circulaire. Son diamètre n'excède pas 1/8 du diamètre de l'ossicule.

Dans la partie médiane du pédoncule, la symplexie présente un crénularium multi-radié au sein duquel il n'est plus possible de distinguer nettement les unités crénulaires.

TABLEAU I. — Caractères des articulations du pédoncule.

ESPÈCES	ARTICULATIONS MÉDIANES (symplexies)						ARTICULATIONS DISTALES			
	Lumen		Pérlumen individualisé	Mailles de l'aréola (2)	Unités crénulaires		Lumen		Nature	Symétrie multiradiée
	Taille (1)	Forme			Nombre par facette	Nombre créneaux par unité	Taille (1)	Forme		
<i>G. grimaldii</i>	1/4 D	Rond	Absent	Même taille	6	2	1/10 D	Rond	Syzygie	Assez irrégulière
<i>H. bethellianus</i>	1/5 D	Pentagonal	Absent	Même taille	6 (?)	1	1/8 D	Rond	Syzygie	Irrégulière
<i>T. pontifer</i>	1/5 D	Pentagonal	Présent	Même taille	6	2 - 3	1/10 D	Rond	Syzygie	Très régulière
<i>A. neferititi</i>	?	Pentagonal	?	Plus larges	9 - 11	3 ?	1/7 D	Pentagonal étoilé	Symplexie ou Syzygie	Régulière
<i>P. antarcticus</i>	1/3 D	Rond	Absent	Même taille ou plus larges	11 - 12	1 - 2	1/4 D	Rond	Symplexie	Régulière
<i>P. pinnatus</i>	1/6 D	Rond	Absent	Plus larges	8	1	?	?	?	?
<i>P. brucei</i>	1/3 D	Rond	Absent	Plus larges	9	1	?	?	Syzygie ?	?
<i>C. diomedae</i>	1/8 D	Rond	Absent ?	Plus larges	14 - 16	1	1/15 D	Rond	Syzygie	Assez régulière

(1) : en fraction du diamètre de l'ossicule (D) ; (2) : taille relative par rapport aux mailles du stéréome du reste de la facette.

Il est possible qu'un périlumen s'individualise parfois, mais les figures d'AGASSIZ ne sont pas assez claires pour l'affirmer.

Distalement, les faibles érénulations syzygiales tendent à envahir l'ensemble de la faeette. Les dernières articulations sont des syzygies typiques dont les érénulations fines et serrées ont une disposition multiradiée assez régulière.

II. CONSÉQUENCES SYSTÉMATIQUES

GISLEN (1939) a donné une excellente revue critique des opinions divergentes qui se sont exprimées sur les affinités des Hyocrinidae. Il conclut en soulignant leurs caractères communs avec les Eugeniocrinidae, les Holopodidae et les Plicatocrinidae, trois familles de l'ordre des Cyrtocrinida.

Récemment, RASMUSSEN (1978) a placé les Hyocrinidae dans un sous-ordre nouveau (Hyocrinina) au sein de l'ordre des Millericrinida. En fait, les caractères du pédoncule de ces erinoïdes renforcent, à mon sens, la validité des conclusions de GISLEN (1939).

Comme chez les Hyocrinidae, les facettes articulaires des Cyrtocrinida fossiles ne s'ordonnent jamais selon une symétrie pentaradiée contrairement aux autres ordres de crinoïdes pédonculés post-triasiques. La présence d'unités crénulaires comparables à celles décrites plus haut n'est connue après le Trias que chez les Cyrtocrinida. DE LORIOU (1884) a figuré des colonnales de formes jurassiques aux facettes très semblables à celles des Hyocrinidae : par exemple au Lias celles de *Cyclocrinus amalthei* (pl. 122, fig. 1 à 23) ou de *Cyclocrinus hausmanni* (pl. 123, fig. 1 à 10) et, au Jurassique supérieur, celles attribuées à *Eugeniocrinus quenstedti* (pl. 16, fig. 1 à 15).

De plus, les facettes syzygiales de plusieurs espèces de *Cyclocrinus* sont très proches des syzygies distales de *Hyocrinus* ou de *Gephyrocrinus*. J'ai examiné en lames minces la microstructure des colonnales de *Cyclocrinus amalthei* provenant du Lias de May-sur-Orne et appartenant à la collection du Laboratoire de Géologie de l'Université de Caen¹. Plusieurs caractères décrits ici chez les Hyocrinidae s'y retrouvent : mailles du réseau aréolaire plus grosses sur le pourtour du canal axial et réseau synostosal intercrénulaire notamment. De nombreuses espèces fossiles ne sont connues que par leurs colonnales et sont regroupées par convention sous le nom générique de *Cyclocrinus*. C'est peut-être parmi ces formes que se situent les ancêtres jurassiques des Hyocrinidae actuels. L'excellente révision des Cyrtocrinida présentée par ARENDT (1974) laisse malheureusement peu de place à l'étude des articules du pédoncule. Celle-ci sera indispensable au progrès de nos connaissances sur l'origine des Hyocrinidae. Toutefois, il me paraît difficile d'en faire les descendants directs d'une des familles jurassiques. Les Plicatocrinidae semblent s'éteindre à la fin du Jurassique et les Eugeniocrinidae ne survivent pas à la crise importante qui touche les Cyrtocrinida au milieu du Crétacé. Ces derniers ont, d'ailleurs, une morphologie externe très différente de celle des Hyocrinidae.

L'appartenance de la famille des Hyocrinidae à l'ordre des Cyrtocrinida me paraît maintenant démontrée même si ses relations phylétiques avec les familles uniquement fossiles restent assez obscures.

1. Je remercie M. RIOULT qui m'a aimablement prêté ce matériel pour étude.

A. M. CLARK (1973) a proposé de distinguer deux sous-familles de Hyocrinidae : celle des Calamocrininae ne comprendrait que le genre *Calamocrinus* ; celle des Hyocrininae regrouperait tous les autres genres. Les principaux caractères du calice et de la couronne pris en compte pour isoler le genre *Calamocrinus* sont, d'une part, l'existence de cinq basales bien distinctes et, d'autre part, la division des bras.

Le degré de soudure des basales entre elles est un caractère qui me paraît d'un usage délicat en systématique, comme je l'ai souligné à propos des Bathyerinidae (Roux, 1977). Les cinq sutures distinctes (*Calamocrinus*) ou leur disparition complète (*Ptilocrinus*, *Gephyrocrinus*) ne me semblent pas avoir une différence significative au-dessus du niveau générique. En revanche, la persistance de seulement trois sutures (*Anachalypsicrinus*, *Hyocrinus*, *Thalassocrinus*) mérite plus d'attention. Le phénomène est en effet bien connu chez les crinoïdes paléozoïques. Mais les précisions fournies par A. M. CLARK (1973) indiquent clairement que l'emplacement relatif des trois sutures restantes varie d'un spécimen à l'autre. Il ne s'agit donc pas d'un dispositif constant. Tout se passe comme si les basales s'unissaient deux à deux de manière variable. Il peut donc s'agir d'un stade évolutif intermédiaire entre la séparation originelle des basales et leur soudure complète.

Tableau II. — Organisation des bras chez les Hyocrinidae.

ESPECES	ARTICULATIONS DES BRAS	PREMIERE PINNULE
<u>G.grimaldii</u>	1 + 2 3 4 5 + 6..... (A)	IBr 4
<u>H.bethellianus</u>	1 + 2 3 + 4 5 + 6.....ou 1 + 2 3 4 + 5 6 + 7 + 8.... (B)	IBr 5 ou 6
<u>T. pontifer</u>	1 + 2 3 4 + 5 6 + 7.....	IBr 5
<u>C. diomedae</u>	1 + 2 3 4 5 + 6 (R)	IBr 4
<u>P. pinnatus</u>	1 + 2 3 4 5 + 6	IBr 4
<u>P. brucei</u>	1 + 2 3 4 5 + 6	IBr 4
<u>P. antarcticus</u>	1 + 2 3 4 5 + 6 (A)	IBr 4
<u>A. nefertiti</u>	1 + 2 3 4 + 5 6.....	IBr 5

(A) : cas de ramification brachiale signalés ; (B) : pinnules peu différentes de ramifications brachiales ; (R) : bras généralement ramifiés.

L'organisation des bras (tabl. II) et la distribution des articulations non musculaires est un caractère généralement important pour la définition d'un genre de crinoïde. En revanche, il n'est pas constant au sein d'une famille ou d'une sous-famille. La position de la première pinnule est liée à l'emplacement des articulations non musculaires, puisque dans un couple de brachiales unies par synostose c'est toujours la pièce épisyntostose qui porte une pinnule. Les différences, de ce point de vue, entre les deux spécimens connus

de *H. bethellianus* (voir plus bas) en sont une excellente démonstration. La variation de situation de la première pinnule doit donc porter sur plusieurs brachiales pour devenir significative.

Pour tous ces caractères de morphologie externe, nous ne disposons le plus souvent que de trop peu de spécimens pour avoir une idée de l'ampleur de la variabilité intraspécifique. Toutefois, quelques cas indiquent qu'elle est plus ou moins importante selon les espèces. Le spécimen de *H. bethellianus* décrit par DODERLEIN (1912) diffère du type du « Challenger » sur plusieurs bras par la distribution des articulations non musculaires et le

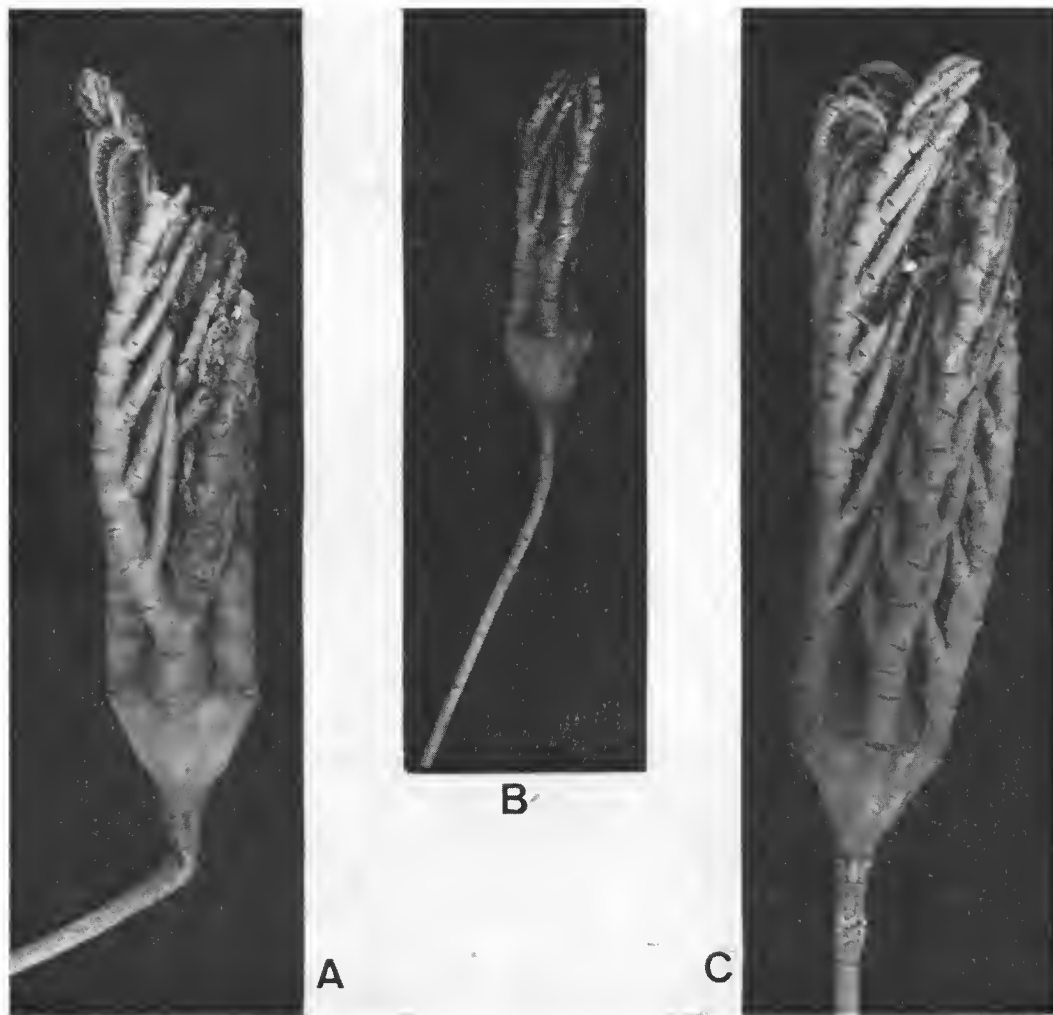


FIG. 1. — *Gephyrocrinus grimaldii*, spécimens recueillis par la « Thalassa » dans le golfe de Gascogne. A, spécimen le plus robuste, possédant un cas de division brachiale ($\times 3$) ; B, jeune spécimen dont les pinnules sont souvent peu différentes de divisions brachiales ($\times 3$) ; C, spécimen adulte, normalement développé ($\times 3$). On notera la variabilité sensible de l'évasement de la coupe dorsale.

niveau d'insertion de la première pinnule (1 + 2 3 4 + 5 ... au lieu de 1 + 2 3 + 4 5 + 6 ...). Par ailleurs, au sein de la douzaine de spécimens de *G. grimaldii* que j'ai examinés (collections recueillies par la « Princesse Alice » et par la « Thalassa »), l'organisation de la partie proximale des bras est un caractère constant. Seul un jeune spécimen présente un bras en cours de régénération à partir de IBr1 dont toutes les articulations sont encore musculaires. Le spécimen le plus gros recueilli par la « Thalassa » (fig. 1) montre un cas de ramification au niveau de IBr3 selon le mode :

$$1 + 2 \ 3 \text{ ax } \begin{cases} 1 + 2 \ 3 + 4 \dots \\ 1 \ 2 + 3 \dots \end{cases}$$

Ce dispositif semble issu de : 1 + 2 3 4 5 + 6 ..., avec transformation en bras de la pinnule 3. Il ne semble pas s'agir d'un accident de régénération. La possibilité de ramification des bras n'est donc pas un phénomène propre à *C. diomedae*. Une tendance dans ce sens a été notée par JOHN (1937) chez *Ptilocrinus*. L'importance de ce fait a été soulignée par GISLEN (1939). On remarquera aussi que la pinnulation, qui est bien développée et régulière chez *Ptilocrinus* ou *Anachalypsicrinus*, est apparemment plus fruste chez *Hyocrinus* et *Gephyrocrinus*. Dans la moitié distale des bras de *G. grimaldii*, les pinnules ne se différencient pas de ramifications brachiales. Les pinnules de *H. bethellianus* sont peu différentes des bras. Les photographies de DÖDERLEIN (1912, pl. II) montrent que l'apparent allongement des segments pinnulaires pourrait résulter de la soudure de trois articles préexistants, homologues des trois brachiales unies par synostoses qui constituent les segments brachiaux au-delà de IBr6.

L'utilisation des caractères de la couronne et du calice est donc insuffisante pour clarifier la classification des genres de Hyocrinidae. Toutefois, rien qu'une comparaison sommaire des espèces avait suggéré des affinités marquées, d'une part, entre *Hyocrinus*, *Gephyrocrinus* et *Thalassocrinus* (KOEHLER et BATHER, 1902 ; CLARK, 1911), d'autre part, entre *Calamocrinus*, *Ptilocrinus* (GISLEN, 1939) et, à mon avis, *Anachalypsicrinus*. L'aspect général de ce dernier genre me paraît très proche de celui des *Ptilocrinus*.

Les articulations du pédoncule (tabl. I) confirment les fortes affinités entre *Hyocrinus*, *Gephyrocrinus* et *Thalassocrinus*. La symétrie radiaire d'ordre 6 (plus souvent 7) est un caractère assez constant. *Thalassocrinus* se différencie assez nettement des deux autres genres par l'aspect de ses unités crénulaires et la présence d'un périlumen au niveau des symplexies proximales. Les symplexies et les syzygies de *Hyocrinus* et *Gephyrocrinus* ont des caractères si proches que je propose de ne reconnaître qu'un seul genre (*Hyocrinus*) et de reléguer *Gephyrocrinus* au rang de sous-genre. De même, *Anachalypsicrinus*, *Calamocrinus* et *Ptilocrinus* possèdent des articulations du pédoncule qui se distinguent très bien de celles des genres précédents, notamment par leurs symplexies multiradiées dont l'ordre de la symétrie est toujours supérieur à 7. La morphologie des facettes articulaires est assez différente d'une espèce à une autre au sein du genre *Ptilocrinus*.

Je laisse toutefois *Anachalypsicrinus* dans une position systématique incertaine. A. M. CLARK (1973) a fort justement souligné les caractères communs entre ce genre et *Thalassocrinus* sur lesquels je reviendrai plus bas. Il s'agit d'un problème de hiérarchisation des caractères. Si, à la suite de A. M. CLARK, la prédominance est donnée aux caractères de la couronne et du cercle de basales, *Anachalypsicrinus* est à placer parmi les Hyocrininae. Si, comme je le pense, les caractères des articulations du pédoncule sont prioritaires

en vue de la distinction des deux sous-familles, *Anachalypsicrinus* se situe au sein des Calamocrininae. L'attribution d'un genre aux caractéristiques intermédiaires à l'une ou l'autre des deux sous-familles reste inévitablement arbitraire.

En conséquence des remarques qui précèdent, je propose de redistribuer les genres de Hyocrinidae dans les deux sous-familles de la manière suivante :

— sous-famille Calamocrininae : *Calamocrinus*, *Ptilocrinus* et probablement *Anachalypsicrinus* ;

— sous-famille Hyocrininae : *Hyocrinus* (comprenant deux sous-genres : *Hyocrinus* et *Gephyrocrinus*) et *Thalassocrinus*.

Il sera nécessaire de redéfinir précisément les sous-familles en reprenant l'étude détaillée de la couronne de bras et du tegmen, ce qui exige de nouvelles récoltes. Je me contenterai ici d'une approche par le biais d'une clé de détermination des espèces de Hyocrinidae qui tente de suivre la hiérarchisation systématique et de prendre en compte à la fois les caractères de la couronne, du calice et du pédoncule :

1 — Diamètre du pédoncule toujours supérieur à 2 mm. Symplexies du pédoncule avec un nombre d'unités crénuiaires supérieur à 7, et dont les mailles du stéréome de l'aréola sont plus larges que celles du reste de la facette. Tegmen bien développé, généralement au-delà de IBr 3..... Calamocrininae A. M. Clark, 1973.

1 — 1 — Symplexies du pédoncule comportant 14 à 16 unités crénuiaires composées chacune d'un créneau. Coupe dorsale dont les cinq sutures entre les basales sont visibles. Articulations de la base des bras : 1 + 2 3 4 5 + 6... Bras divisés : IBr 10 ax. ou IBr 11 ax.. Première pinnule à IBr 4... *Calamocrinus* A. Agassiz, 1890.

Monospécifique : *C. diomedae* A. Agassiz, 1890.

1 — 2 — Symplexies du pédoncule comportant entre 8 et 12 unités crénuiaires. Division des bras exceptionnelle. Pinnulation régulière et bien développée.

1 — 2 — 1 — Symplexies du pédoncule à lumen pentagonal ou étoilé et avec 9 à 11 unités crénuiaires composées chacune d'environ trois créneaux. Seules 3 sutures entre les basales. Articulations de la base des bras : 1 + 2 3 4 + 5 6..... Première pinnule à IBr 5..... *Anachalypsicrinus* A. M. Clark, 1973.

Monospécifique : *A. nefertiti* A. M. Clark, 1973.

1 — 2 — 2 — Symplexies du pédoncule à lumen circulaire, avec un créneau (rarement deux) par unité crénuiaire. Basales entièrement fusionnées. Articulations de la base des bras : 1 + 2 3 4 5 + 6 7..... Première pinnule à IBr 4..... *Ptilocrinus* A. H. Clark, 1907.

Espèce-type du genre : *P. pinnatus*.

— Symplexies du pédoncule avec 8 unités crénuiaires bien développées et un lumen relativement étroit. Coupe dorsale nettement plus large que haute.. *P. pinnatus* A. H. Clark, 1907.

— Symplexies du pédoncule avec 9 unités crénuiaires et un lumen relativement large. Coupe dorsale nettement plus haute que large..... *P. brucei* Vaney, 1939.

— Symplexies du pédoncule avec 11 à 12 unités crénuiaires et un lumen relativement large, aréola réduite à des dépressions circulaires intercrénuiaires. Coupe dorsale souvent plus large que haute..... *P. antarcticus* Bather, 1908.

2 — Diamètre du pédoncule inférieur ou égal à 2 mm. Nombre d'unités crénuiaires fixé à 6 (rarement 7) sur les symplexies des columnales où les mailles du stéréome de l'aréola ont sensiblement la même taille que celle des mailles du reste de la facette. Tegmen ne dépassant pas IBr 3, avec parfois une forte surélévation des gouttières nourricières par rapport aux zones interradielles Hyocrininae A. M. Clark, 1973.

2 — 1 — Symplexies du pédoncule avec des unités crénuiaires bien développées composées chacune de 2 à 3 créneaux et à lumen pentagonal. Syzygies distales du pédoncule présentant un

crénularium régulièrement multiradié. Articulations de la base des bras : 1 + 2 3 4 + 5 6 + 7 8 + 9..... Première pinnule à lBr 5. Pinnules bien différenciées des bras.....
Thalassocrinus A. H. Clark, 1914.

Monospécifique : *T. pontifer* A. H. Clark, 1911.

2 — 2 — Symplexies du pédoncule avec des unités crénulaires composées chacune de moins de 3 créniaux. Syzygies distales à crénulations radiales irrégulières. Pinnules souvent peu différentes de ramifications brachiales..... *Hyocrinus* Wyville-Thomson, 1876.

A : Symplexies du pédoncule au lumen souvent pentagonal et aux unités crénulaires composées chacune d'un seul créniau relativement peu développé. Largeur des lBr 1 inférieure au 1/3 de la largeur des radiales. Articulations de la base des bras : 1 + 2 3 + 4 5 + 6.... (première pinnule à lBr 6) ou 1 + 2 3 4 + 5 6 + 7 + 8.... (première pinnule à lBr 5).....
 II. (*Hyocrinus*) *bethellianus* Wyville-Thomson, 1876.

B : Symplexies du pédoncule avec un lumen généralement circulaire et des unités crénulaires composées chacune de 2 créniaux bien développés. Largeur des lBr 1 supérieure à la moitié de celle des radiales. Articulations de la base des bras : 1 + 2 3 4 5 + 6. Première pinnule à lBr 4.....
 II. (*Gephyrocrinus*) *grimaldii* (Koehler et Bather, 1902).

III. BIOGÉOGRAPHIE ET ÉVOLUTION

Malgré le nombre réduit de spécimens recueillis, la répartition géographique des Hyocrinidae est susceptible d'amener d'intéressantes remarques.

Les données précises concernant les diverses récoltes sont dispersées dans de nombreuses publications. Il m'a donc semblé utile de les regrouper en signalant les principales sources d'informations (tabl. III ; fig. 2).

On remarque d'emblée que les Hyocrinidae ont une large répartition mondiale. Toutefois, ils n'ont jamais été signalés dans l'Atlantique occidental, dans le Pacifique central et dans le domaine arctique. Les Hyocrininae se rencontrent, d'une part, dans l'Atlantique oriental et central jusqu'au sud-ouest de l'océan Indien (genre *Hyocrinus*) et, d'autre part, dans le Pacifique occidental intertropical (genre *Thalassocrinus*). Cette distribution suggère, comme dans le cas des Pentacrines (Roux, *sous presse*) un isolement géographique de deux stocks issus de la faune mésogéenne lors de la fermeture de la Téthys alpine et de l'ouverture de l'Atlantique depuis le Crétacé. Les Calamocrininae sont cantonnés sur la bordure orientale du Pacifique, à l'exception d'*Anachalypsicrinus* qui n'est connu que de la zone médiane de l'Atlantique nord. Ils sont inconnus dans l'Atlantique sud, dans l'océan Indien et dans le Pacifique occidental intertropical. Cette répartition de part et d'autre des Amériques est une particularité qui mérite d'être approfondie. La colonisation de la bordure orientale du Pacifique, poussée au sud jusqu'à l'arc de la Scotia et vers la Nouvelle-Zélande, par des formes venues de l'Atlantique est l'hypothèse la plus vraisemblable. Le phénomène a dû se produire à la faveur de communications qui ont pu exister au Crétacé supérieur entre le Pacifique et l'Atlantique occidental intertropical avant la fermeture de l'isthme de Panama (AUBOUIN, 1977). Les documents paléontologiques viennent à l'appui de cette origine atlantique. Le premier Hyocrinidac reconnu avec certitude provient du Crétacé terminal de la côte occidentale du Groenland. La columnale décrite par RASMUSSEN (1972) appartient incontestablement à un Calamocrininae et la morphologie de la facette articulaire est très voisine de celle des columnales de la partie médiane du pédoncule de *P. antarcticus*. D'autres

TABLEAU III. — Liste des stations où des spécimens de Hyocrinidae ont été récoltés ou signalés.

	Localisation	Profondeur	Nombre de spécimens	Sources et remarques
<u>Gephyrocrinus grimaldii</u>	27° 41' N - 17° 53' W	1786 m	1	KOEHLER (1909), type.
	32° 32' N - 17° 02' W	1968 m	2	KOEHLER (1909).
	48° 41' N - 10° 53' W à 48° 39' N - 10° 55' W	1420 à 1470 m	9	ROUX (1977) .
	1° 47' N - 24° 26' W	3330 m	1	fragment de pédoncule attribué d'abord à <u>Hyocrinus</u> (CARPENTER, 1884) puis à <u>G. grimaldii</u> (A.H. CLARK, 1915).
<u>Hyocrinus bethellianus</u>	46° 16' S - 48° 27' E	2926 m	1	CARPENTER (1884), type .
	63° 16' S - 57° 51' E	4636 m	1	DODERLEIN (1912).
<u>Thalassocrinus pontifer</u>	1° 55' S - 127° 42' E	2272 m	1	A.H. CLARK (1915), type.
	5° 31' N - 145° 13' E	4190 m	1	fragment de pédoncule attribué d'abord à <u>Hyocrinus</u> (CARPENTER, 1884) puis à <u>T. pontifer</u> (A.H. CLARK, 1915) .
<u>Calamocrinus diomedae</u>	0° 29' S - 89° 54' W	705 m	3	A.H. CLARK (1915), série type .
	6° 35' N - 81° 44' W	1410 m	1	A.H. CLARK (1915).
<u>Ptilocrinus pinnatus</u>	52° 39' N - 132° 38' W	2860 m	24	A.H. CLARK (1907), série type .
<u>Ptilocrinus brucei</u>	64° 48' S - 44° 26' W	4470 m	1	VANEY (1939), type.
	62° 10' S - 41° 20' W	3200 m	1	VANEY (1939).
<u>Ptilocrinus antarcticus</u>	70° 23' S - 82° 47' W	480 m	4	JOHN (1937), série type.
	70° 14' S - 89° 14' W	460 à 500 m	1	JOHN (1937), GISLEN (1939).
<u>Ptilocrinus</u> sp.	56° 40' S - 158° 45' E	1280 m	1	MAC KNIGHT (1973)
	64° 45' S - 82° 32' W	4506 m	1	MACURDA et MEYER (1976)
<u>Anachalypsicrinus neferititi</u>	53° 11' N - 20° 05' W	2580 à	4	A.M. CLARK (1973), série type. ARCYANA (1978).
	à 53° 11' N - 20° 03' W	2432 m		
	36° 50' N - 35° 18' W	2562 m		

Les sources bibliographiques indiquées ont été limitées à celles où la localisation et la détermination ont été éventuellement précisées par rapport à la première description des espèces.

columnales fossiles attribuables aux Calamoerinae ont été signalées dans le Paléogène pyrénéen de la bordure atlantique (ROUX et PLAZIAT, 1978).

Les Hyocrinidae vivent tous dans des biotopes relativement profonds (tabl. III). Seul, P. antarcticus remonte au niveau de l'étage épibathyal. Chez les Crinoïdes pédoneulés, la vie à de grandes profondeurs (notamment celles supérieures à — 3 000 m) s'accompagne généralement d'une nette diminution de taille. Ceci ne s'applique guère aux Calamoerinae dont des espèces de taille relativement grande vivent souvent au-delà de — 2 000 m et même dépassent — 4 000 m comme P. brucei. Ces espèces ont été récoltées sur des fonds océaniques correspondant à des reliefs volcaniques (dorsales, etc.) où des activités hydro-thermales sont susceptibles de favoriser la croissance. On remarquera aussi que les espèces

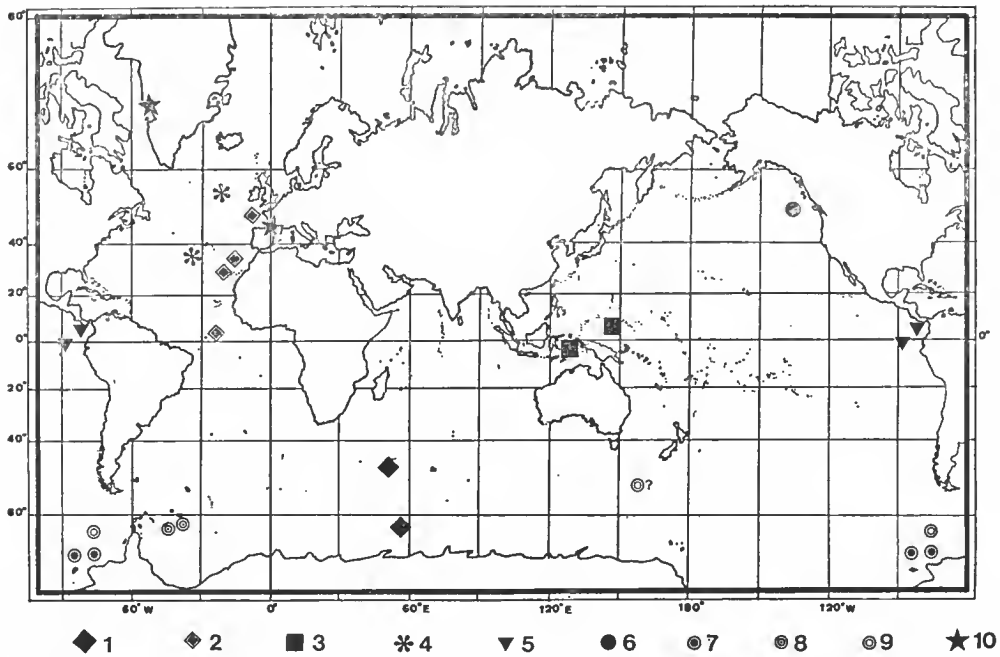


FIG. 2. — Biogéographie des Hyocrinidae : 1, *H. bethellianus* ; 2, *G. grimaldii* ; 3, *T. pontifer* ; 4, *A. nefertiti* ; 5, *C. diomedae* ; 6, *P. pinnatus* ; 7, *P. antarcticus* ; 8, *P. brucei* ; 9, *Ptilocrinus* sp. ; 10, gisements fossiles.

TABLEAU IV. — Appréciation du degré relatif d'évolution des espèces de Hyocrinidae.

Espèces	articulation du pédoncule	soudure des basales	division des bras		différenciation des pinnules	position de la première pinnule	bilan global	
			(1)	(2)			hypothèse (1)	hypothèse (2)
<i>H. bethellianus</i>	A	E	A	B	A	A	6/4	0/3
<i>G. grimaldii</i>	A	C	B	B	A	C	2/2	2/2
<i>T. pontifer</i>	A	B	A	C	C	B	1/2	2/1
<i>A. nefertiti</i>	C	B	A	C	C	B	2/1	3/0
<i>C. diomedae</i>	C	A	C	A	C	C	4/1	3/2
<i>P. pinnatus</i>	B	C	A	C	C	C	3/1	4/0
<i>P. brucei</i>	B	C	A	C	C	C	3/1	4/0
<i>P. antarcticus</i>	C	C	B	B	C	C	4/0	4/3

De A à C : sens de l'évolution d'un caractère. Dans chacune des hypothèses concernant l'interprétation des ramifications brachiales, le bilan global est exprimé par le rapport du nombre de caractères jugés évolués (C) sur le nombre de caractères jugés archaïques (A). (Explications dans le texte.)

aux biotopes les moins profonds (entre — 450 m et — 1 500 m) sont celles qui présentent des cas de division des bras (*C. diomedae*, *P. antarcticus*, et les *G. grimaldii* récoltés par la « Thalassa »).

Même si la démarche reste dans le domaine des hypothèses, il est intéressant de tenter une approche des relations phylogénétiques existant entre les taxons de Hyocrinidae et donc d'apprécier le degré d'évolution des caractères. Le tableau IV reprend les principaux caractères en indiquant leur degré d'évolution supposé. On constate clairement que, chez une même espèce, des caractères évolués peuvent souvent côtoyer des caractères plus archaïques. L'appréciation des degrés d'évolution relatifs des différentes espèces est donc délicate. Toutefois des éléments de réflexion se dégagent.

Les critères d'évolution adoptés dans une première hypothèse sont ceux qui sont les plus fréquemment reconnus chez les crinoïdes pédonculés Articulata (Roux, 1978) :

- l'élévation de l'ordre de la symétrie multiradiée des facettes articulaires des columnales,
- le développement de la ramification des bras,
- l'apparition d'une pinnulation régulière et bien développée,
- le déplacement de l'insertion de la première pinnule (considérée comme une ramification potentielle) vers la base des bras.

Dans cette hypothèse, *H. bethellianus* apparaît comme la forme la moins évoluée, tandis que *P. antarcticus* et *C. diomedae* seraient les formes les plus évoluées, et dans l'ensemble, les Hyocrininae possèderaient des caractères plus archaïques que les Calamocrininae.

Dans une seconde hypothèse, j'ai envisagé une polarité évolutive inverse pour la division des bras bien que le passage de bras ramifiés à des bras non divisés soit contraire aux tendances ontogénétiques connues chez les Crinoïdes (il faut alors envisager une évolution par un processus néoténique). Dans ce cas, *H. bethellianus* resterait l'espèce aux caractères

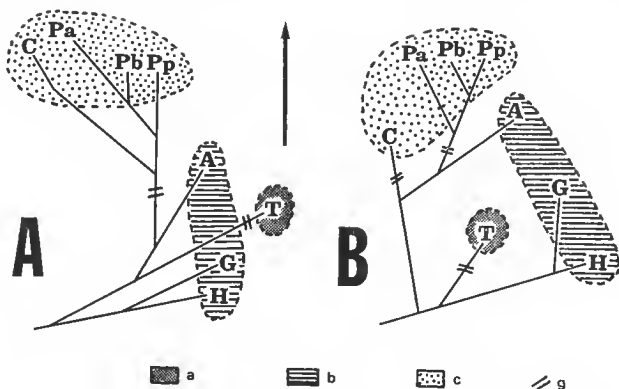


FIG. 3. — Relations phylogénétiques entre les espèces actuelles de Hyocrinidae : A, hypothèse 1, du tableau IV ; B, hypothèse 2, du tableau IV.

a : Pacifique occidental ; b : Atlantique ; c : Pacifique oriental ; g : isolement géographique par rapport à la province atlantique. La flèche indique le degré relatif d'évolution des espèces indiquées dans le tableau IV. A, *A. nefertiti* ; C, *C. diomedae* ; G, *G. grimaldii* ; H, *H. bethellianus* ; Pa, *P. antarcticus* ; Pb, *P. brucei* ; Pp, *P. pinnatus* ; T, *T. pontifer*.

les plus archaïques et les trois espèces de *Ptilocrinus* seraient les formes les plus évoluées. Parmi les Calamocrininae, *C. diomedae* deviendrait alors l'espèce la moins évoluée.

Dans les deux hypothèses *A. nefertiti* et *T. pontifer* possèdent 4 caractères sur 5 au même stade d'évolution, le caractère qui fait apparaître l'espèce *A. nefertiti* comme la plus évoluée correspond aux articulations du pédoncule. Cette ressemblance peut provenir soit d'une évolution parallèle ou convergente de la couronne, soit d'une parenté étroite, sans que l'on puisse se prononcer dans l'état actuel des connaissances. Le schéma phylogénétique (fig. 3 A) déduit de la première hypothèse me paraît le plus cohérent. Il implique une parenté entre *T. pontifer* et *A. nefertiti*, mais la séparation des Hyocrinidae en deux sous-familles peut paraître arbitraire. Celui déduit de la seconde hypothèse, (fig. 3 B) met en évidence deux lignées bien distinctes, justifiant la distinction des deux sous-familles. Il implique une simple convergence morphologique entre *T. pontifer* et *A. nefertiti*.

Il est très probable aussi que le développement de certains caractères (ramification des bras, pinnulation régulière par exemple) ait essentiellement une signification adaptative qui amène à nuancer l'une et l'autre des hypothèses envisagées.

La reconstitution historique suivante de l'évolution des Hyocrinidae paraît possible. La faune mésogéenne comportait les ancêtres des Hyocrininae. La fermeture de la Téthys a isolé deux stocks, l'un côté pacifique, l'autre côté atlantique. Le stock pacifique est aujourd'hui réduit à une espèce *Thalassocrinus pontifer* localisée en Indonésie. Les Calamocrininae s'individualisent à partir du stock atlantique lors de l'ouverture de l'Atlantique nord, leurs premiers représentants colonisent la dorsale médio-atlantique (*Anachalypsicrinus*) et passent côté pacifique à la faveur de rides équatoriales situées entre les Caraïbes et l'Amérique du Sud. Puis la communication entre l'Atlantique et le Pacifique oriental se ferme, isolant *Anachalypsicrinus* du stock pacifique. Au sein de ce dernier, le genre *Ptilocrinus* migre vers le nord (*P. pinnatus*) et vers le sud (*P. antarcticus* et *P. brucei*) tandis que *Calamocrinus* s'individualise entre les Galapagos et l'Amérique centrale. Les Hyocrininae atlantiques sont restés sur la bordure occidentale, *H. (Gephyrocrinus) grimaldii* s'individualisant du golfe de Gascogne à l'Équateur et *H. (Hyocrinus) bethellianus* migrant vers le sud jusque dans la partie sud-occidentale de l'océan Indien.

La distinction entre Hyocrininae et Calamocrininae peut se justifier ainsi d'un point de vue phylogénétique et biogéographique. La position d'*Anachalypsicrinus* reste néanmoins incertaine, compte tenu de sa position intermédiaire au plan phylogénétique et au plan biogéographique. Il manque, pour appuyer une telle reconstitution, une meilleure connaissance de l'ontogénèse des différentes espèces actuelles ainsi que des documents paléontologiques pour étayer les hypothèses. Or les pièces fossiles qui ont le plus de chance d'être recueillies sont des columnales, d'où l'importance des caractères des articulations du pédoncule qu'il convient de traduire dans la hiérarchisation des caractères.

Une des conséquences importantes de l'hypothèse avancée ici aboutit à une nouvelle interprétation de *Calamocrinus diomedae* qui, malgré quelques caractères archaïques, m'apparaît comme une forme relativement évoluée par rapport aux autres Hyocrinidae. Le développement de ramifications brachiales peut avoir essentiellement une signification écologique.

IV. CONCLUSION

Les caractères des articulations du pédoncule des Hyocrinidae ont permis de clarifier l'origine de ce groupe et sa classification. Les fortes affinités avec les Cyrtocrinida fossiles se trouvent confirmées, mais il paraît encore difficile de préciser de quelle famille jurassique les Hyocrinidae descendent. Deux sous-familles ont été distinguées : Calamocrininae avec les genres *Calamocrinus*, *Ptilocrinus* et probablement *Anachalypsicrinus*, et Hyocrininae avec les genres *Hyocrinus* et *Thalassocrinus*.

La biogéographie des espèces montre qu'au cours de leur histoire, les Hyocrinidae ont subi un important isolement géographique par suite de la fermeture de la Mésogée (séparation Atlantique-Pacifique) et d'une migration probable (au Crétacé supérieur ?) vers le Pacifique oriental avant la fermeture définitive de l'isthme de Panama.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- AGASSIZ, A., 1890. — Notice of *Calamocrinus diomedae*, a new stalked crinoid from the Galapagos dredged by the U.S. Fish Commission Steamer « Albatros ». *Bull. Mus. comp. Zool. Harv.*, **20** (6).
- 1892. — *Calamocrinus diomedae*, a new stalked crinoid. *Mem. Mus. comp. Zool. Harv.*, **17** (2) : 1-95, 32 pl.
- ARCYANA, 1978. — Atlas Famous. Gauthiers-Villard éd., Paris : 1-128.
- ARENDT, Y. A., 1974. — Les Crinoïdes pédonculés Cyrtocrinida (en russe). *Trans. Paleont. Inst., Moscou*, **144** : 1-250, 38 fig., 37 pl.
- AUBOUIN, J., 1977. — Téthys, Atlantique et Pacifique : regard tectonique. *C.r. somm. Séanc. Soc. géol. Fr.*, **4** : 170-179, 4 fig.
- BATHER, F. A., 1908. — *Ptilocrinus antarcticus*, n. sp., a crinoid dredged by the Belgian antarctic expedition. *Bull. Acad. r. Belg.*, **3** : 296-299, 1 fig.
- CARPENTER, 1884. — Crinoidea. I : The stalked crinoids. *Rep. Challenger exped.*, Zool., London, **11** (32) : 1-440, 62 pl., 21 fig.
- CLARK, A. H., 1907. — A new stalked crinoid (*Ptilocrinus pinnatus*) from the Pacific coast with a note on *Bathocrinus*. *Proc. U.S. natn. Mus.*, **32** : 551-554, 1 fig.
- 1911. — *Thalassocrinus*, a new genus of stalked crinoids. *Proc. U.S. natn. Mus.*, **39** : 373-476.
- 1913. — The systematic position of the crinoid family Plicatocrinidae. *J. Wash. Acad. Sci.*, **3** : 494-499.
- 1915a. — A monograph of the existing crinoids, I : The Comatulids. *Bull. U.S. natn. Mus.*, **32** : 1-406, 513 fig., 17 pl.
- 1915b. — Die Crinoïden der Antarktis. *Dt. Südpol.-Exped.*, Berlin, Zool., **16** (8) : 101-209, 9 pl.
- CLARK, A. M., 1973. — Some new taxa of recent stalked crinoidea. *Bull. Br. Mus. nat. Hist.*, (Zool.), **25** (7) : 267-288, 6 fig., 2 pl.
- DODERLEIN, L., 1912. — Die gestielten Crinoïden der Deutschen Tiefsee Expedition. *Wiss. Ergebn. dt. Tiefsee-Exped. « Valdivia »*, **17** : 1-34, 9 fig., 12 pl.
- GISEN, T., 1939. — On the young of a stalked deep-sea crinoid and the affinities of the Hyocrinidae. *Lunds Univ. Arsskr. N. F.*, **34** : 1-18, 12 fig.

- HEEZEN, B. C., et C. HOLLISTER, 1971. — The face of the deep. Oxford Univ. Press, New York : 1-659.
- JOHN, D., 1937. — Crinoidea. Rapp. Sci. Voy. Belgique, Zool., Anvers : 1-11, 3 fig.
- KOEHLER, R., 1909. — Échinodermes provenant des campagnes du yacht Princesse Alice. *Résult. Camp. scient. Prince Albert I*, **34** : 1-317, 32 pl.
- KOEHLER, R., et F. A. BATHER, 1902. — *Gephyrocrinus grimaldii*, crinoïde nouveau provenant des campagnes de la Princesse Alice. *Mém. Soc. zool. Fr.*, **15** : 68-72, 4 fig.
- LORIOU, P. DE, 1884. — Crinoïdes. Terrains jurassiques. *Paléontologie française*, Masson éd., Paris, **11** : 1-267, 229 pl.
- MAC KNIGHT, D. G., 1973. — Stalked crinoids from the New Zealand region. *N.Z. oceanogr. Inst. Records*, **1** (14) : 199-210, 2 fig.
- MACURDA, D. B., et D. L. MEYER, 1976. — The identification and interpretation of stalked erinoids (Echinodermata) from deep-water photographs. *Bull. mar. Sci. Gulf Caribb.*, **26** (2) : 205-215, 4 fig.
- MOORE, R. C., R. M. JEFFORD, et T. H. MILLER, 1968. — Morphological features of erinoids columnus. *Paleont. Contr. Univ. Kans.*, **8** : 1-130, 4 pl., 5 fig.
- RASMUSSEN, H. W., 1972. — Lower tertiary Crinoidea, Asteroidea, Ophiuroidea from Northern Europe and Greenland. *K. danske Vidensk. Selsk. Skr.* **19** (7) : 1-83, 5 fig., 14 pl.
- 1978. — Crinoidea, Articulata, in *Treatise on Invertebrate Paleontology*, Univ. Kans. Press., part T, **2** (3) : 813-927.
- ROUX, M., 1974. — Les principaux modes d'articulation des ossicules du squelette des Crinoïdes pédonculés actuels. Observations microstructurales et conséquences pour l'interprétation des fossiles. *C.r. hebd. Séanc. Acad. Sci., Paris*, sér. D., **278** : 2015-2018, 4 fig.
- 1977. — Les Bourguetierinina (Crinoïdea) recueillis par la « Thalassa » dans le golfe de Gascogne : anatomie comparée des pédoncules et systématique. *Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris*, 3^e sér., n° 426, Zool. 296 : 25-84, 17 fig., 10 pl.
- 1978. — Ontogénèse et évolution des Crinoïdes pédonculés depuis le Trias. Implications océanographiques. Univ. Paris-Sud, Orsay, Thèse, n° 2082 : 1-167, 51 fig.
- *Sous presse*. — Les Pentaerines recueillies par la campagne MUSORSTOM aux Philippines (Échinodermes, Crinoïdes pédonculés).
- ROUX, M., et J. C. PLAZIAT, 1978. — Inventaire des Crinoïdes et interprétation paléobathymétrique de gisements du Paléogène pyrénéen franco-espagnol. *Bull. Soc. géol. Fr.*, sér. 7, **20** (3) : 299-308, 6 fig.
- VANEY, C., et JOHN D. DILWYN, 1939. — Scientific Results of the voyage of S. Y. Scotia, 1902-04 : The Crinoidea. *Trans. R. Soc. Edinb.*, **59** : 661-672, 3 fig., 1 pl.
- WYVILLE-THOMSON, C., 1876. — Notice of new living Crinoids belonging to the Apiocrinidae. *J. Linn. Soc., London*, Zool., **13** : 47-55, 4 fig.

Manuscrit déposé le 28 mai 1979.

PLANCHE I

Gephyrocrinus grimaldii Koehler et Bather, 1902.

1. — Symplexie de la partie proximale du pédoneule, $\times 100$.
2. — Naissance d'une unité crénulaire sur une des articulations proximales, $\times 250$.
3. — Symplexie de la partie médiane du pédoneule, $\times 65$.
4. — Même facette, $\times 120$.
5. — Syzygie de la partie distale du pédoneule, $\times 43$.
6. — Même facette, $\times 100$.

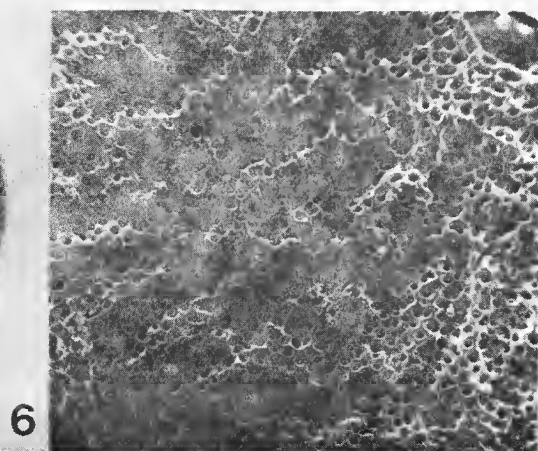
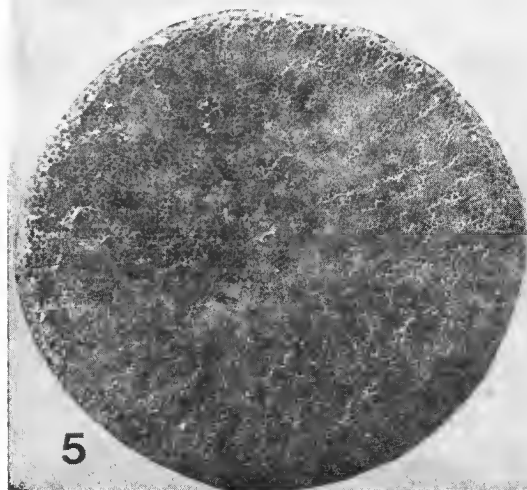
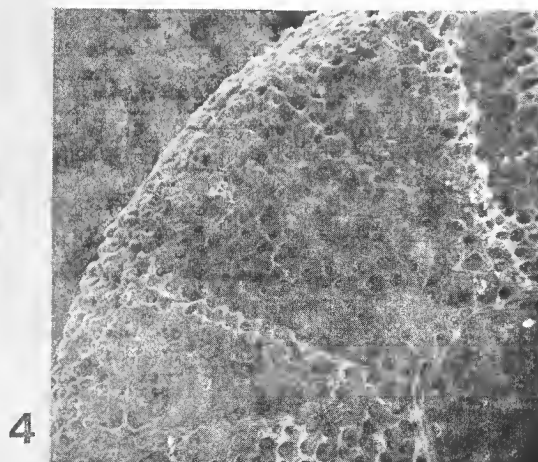
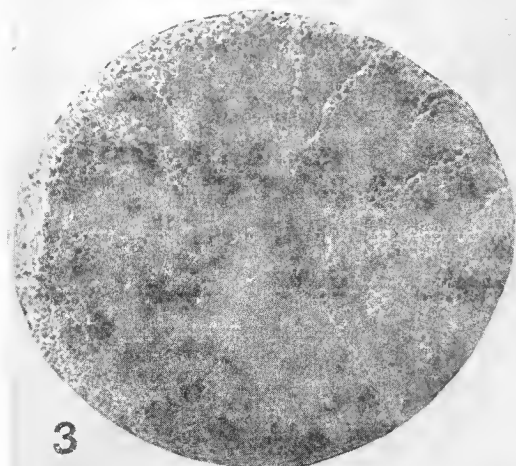
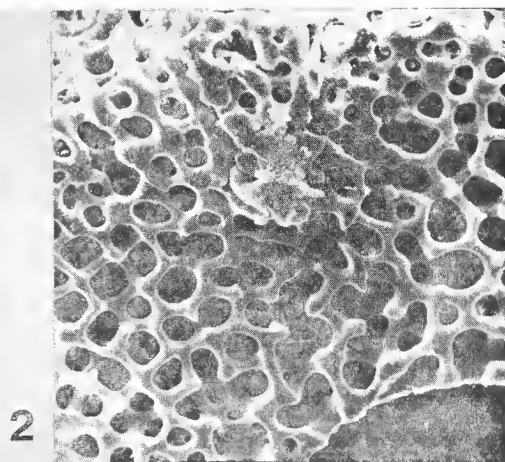
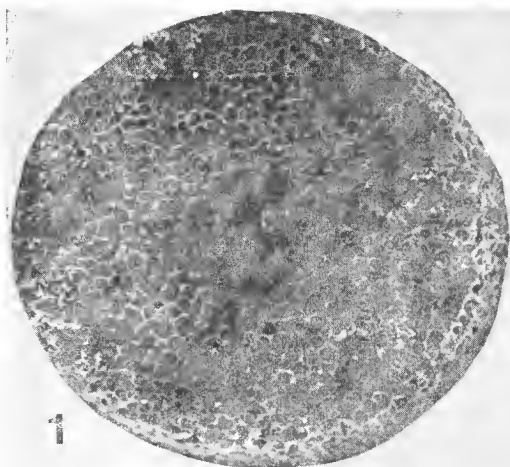


PLANCHE I

PLANCHE II

Hyocrinus bethellianus Wyville Thomson, 1876.

1. — Symplexie de la partie médiane du pédoncule, $\times 75$.
2. — Syzygie de la partie distale du pédoncule, $\times 40$.

Thalassocrinus pontifer A. H. Clark, 1915.

Vues légèrement obliques.

3. — Symplexie de la partie proximale du pédoncule, $\times 35$.
4. — Symplexie de la partie médiane du pédoncule, $\times 45$.
5. — Symplexie évoluant en syzygie, près de la partie distale du pédoncule, 40.
6. — Syzygie de la partie distale du pédoncule, $\times 35$.

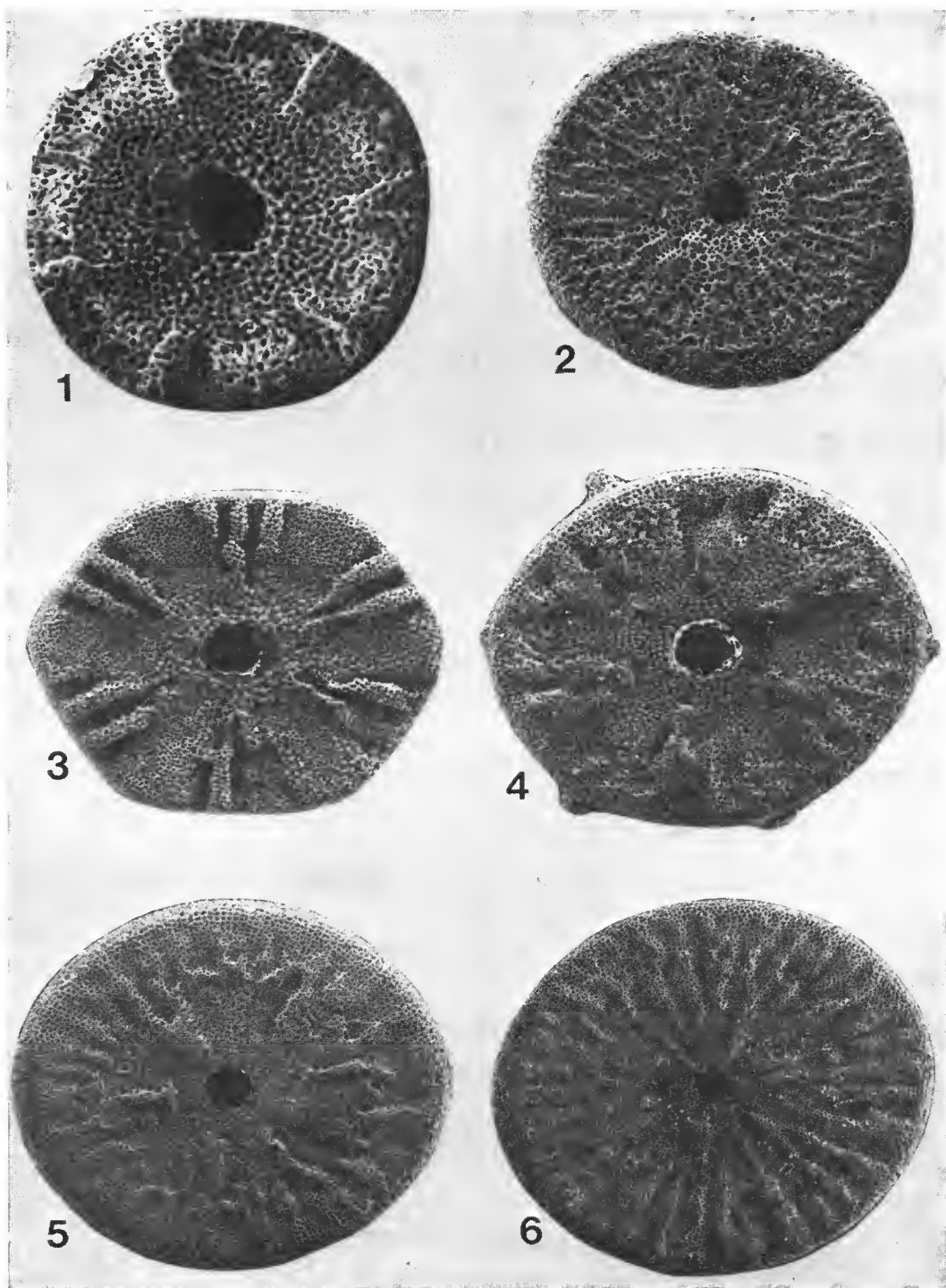


PLANCHE II

PLANCHE III

Anachalypsicrinus nefertiti A. M. Clark, 1973.

1. — Symplexie d'une columnale de la partie médiane du pédoneule, \times 15.
2. — Même facette, \times 35.
3. — Syzygie d'une columnale de la partie distale du pédoneule, centre de la facette montrant un stade juvénile symplexial, \times 30.
4. — Même facette, erénularium syzygial, \times 30.

Ptilocrinus brucei Vaney, 1939.

5. — Symplexie d'une columnale de la partie médiane du pédoneule, \times 40.
6. — Facette adjacente à la précédente, différents aspects du stéréome, du canal axial (à droite) à la bordure externe (à gauche), \times 95.

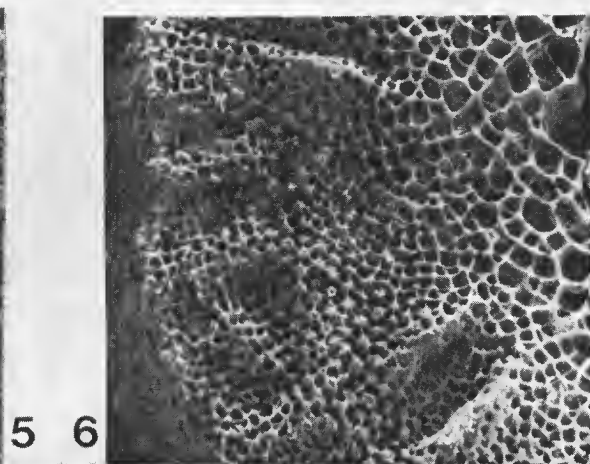
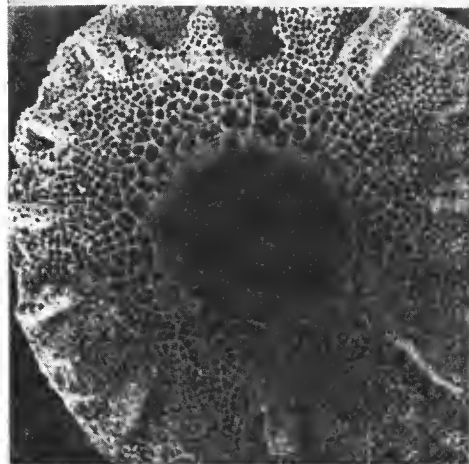
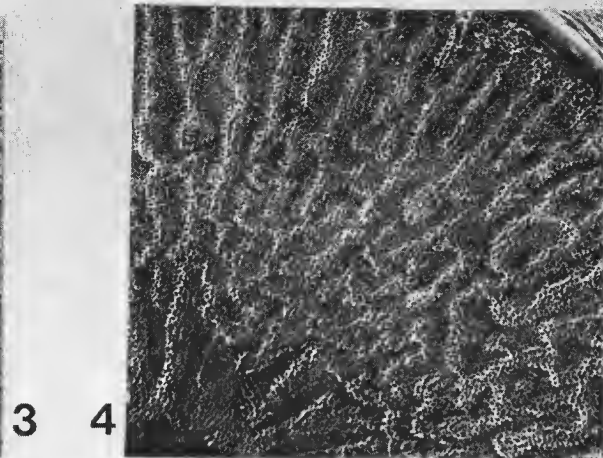
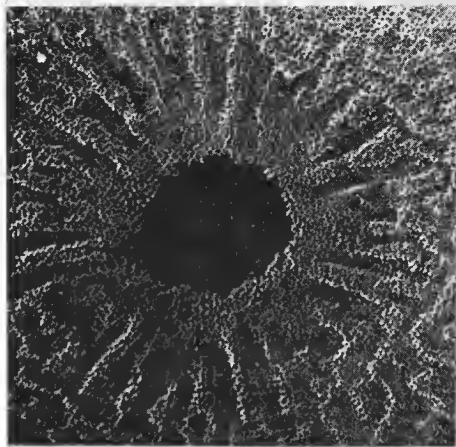
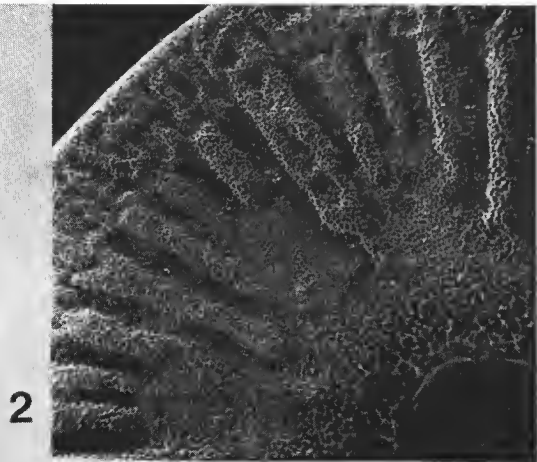
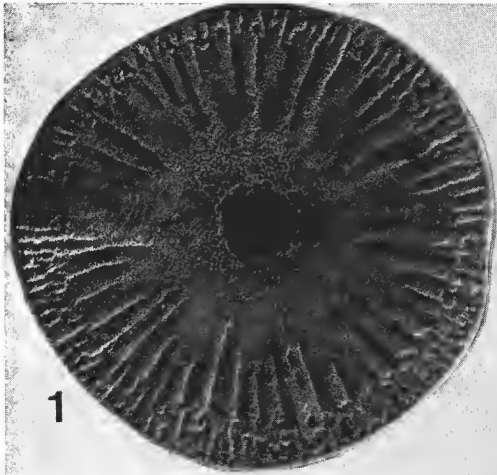
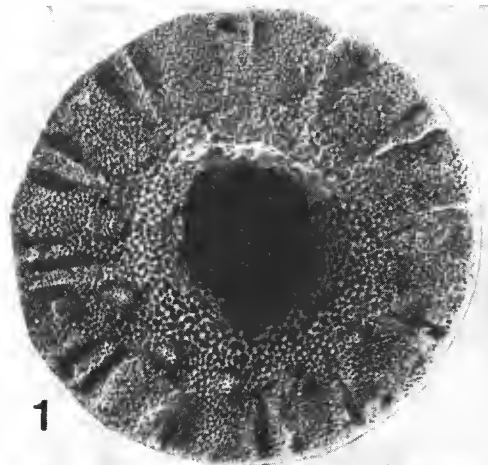


PLANCHE III

PLANCHE IV

Philocrinus antarcticus Bather, 1908.

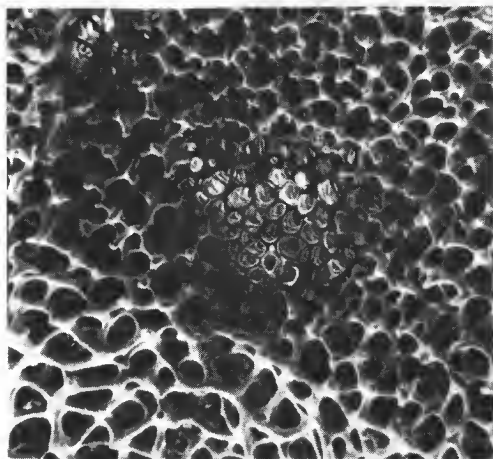
1. — Symplexie de la partie médiane du pédoncule, $\times 27$.
2. — Même facette, $\times 70$.
3. — Même facette, détail d'une dépression correspondant au passage d'un faisceau de fibres collagènes, $\times 140$.
4. — Même facette, réseau à larges mailles en bordure du lumen, $\times 500$.
5. — Symplexie d'une partie plus distale du pédoncule, $\times 25$.
6. — Même facette, développement d'un réseau syzygial au niveau du crénularium, $\times 100$.



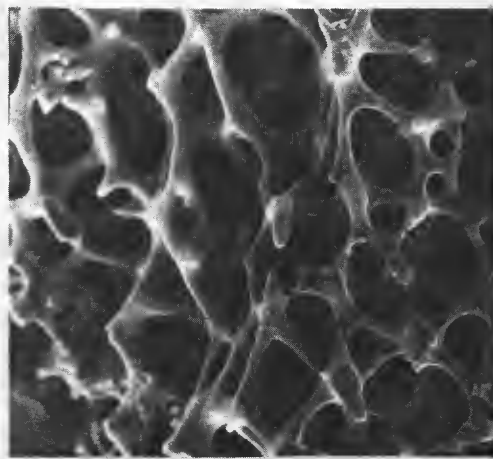
1



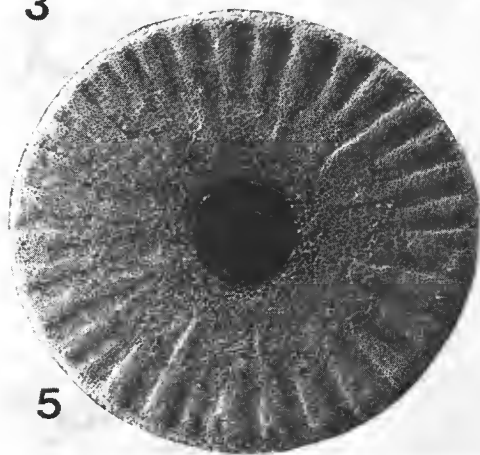
2



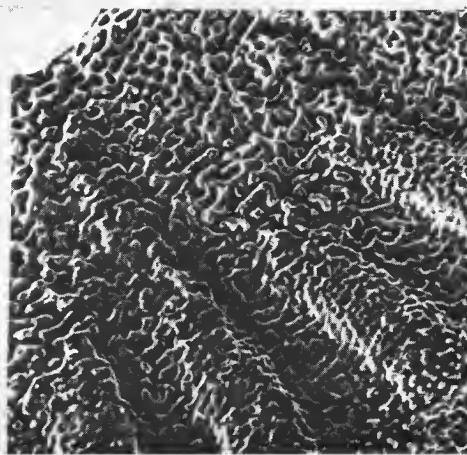
3



4



5



6

PLANCHE IV

PLANCHE V

Ptilocrinus pinnatus A. H. Clark, 1907.

Symplexie d'une columnale de la partie médiane du pédoneule.

1. — Vue de deux unités crénulaires et de l'espace intercrénulaire, $\times 85$.
2. — Même facette, canal axial et périlumen, $\times 85$.
3. — Comme fig. 1, mais sur la facette adjacente, $\times 85$.
4. — Même facette, réseau synostosal intercrénulaire, $\times 300$.
5. — Même facette, unité crénulaire, $\times 170$.
6. — Même facette que fig. 1, unité crénulaire, $\times 170$.

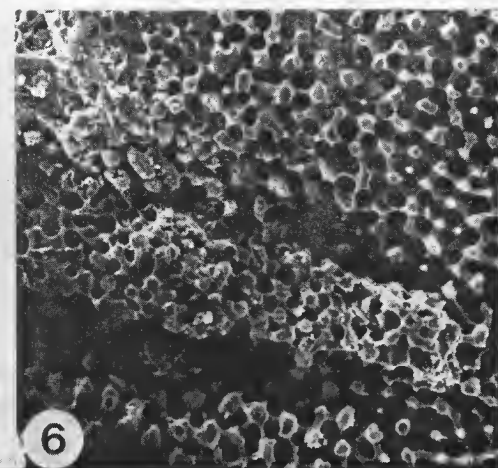
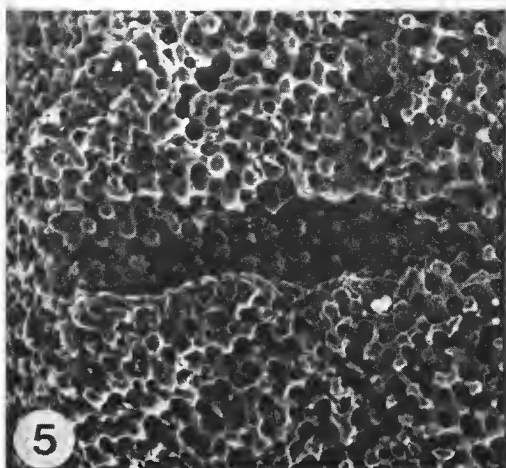
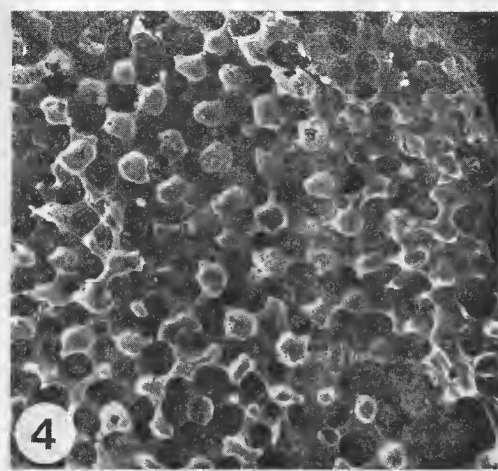
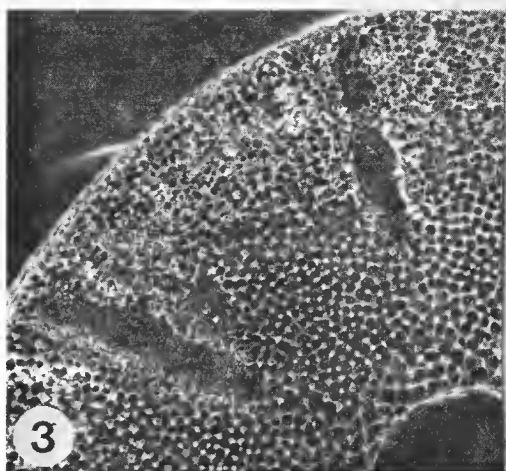
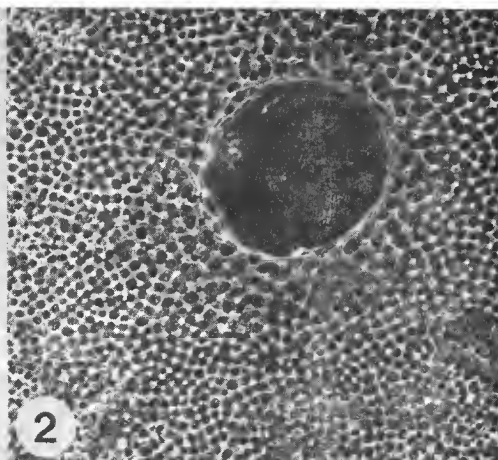
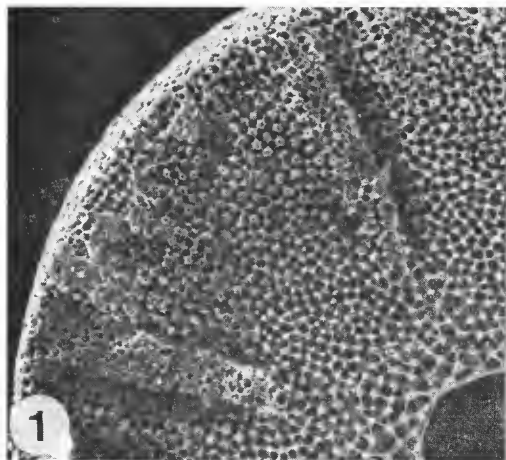


PLANCHE V

Deux Gastéropodes parasites d'une Holothurie Élasipode

par Philippe BOUCHET et Jørgen LÜTZEN *

Résumé. — La morphologie fonctionnelle de *Pisolamia brychius* (Watson), ectoparasite de l'Holothurie Élasipode *Oneirophanta mutabilis* Théel, est décrite. Les jeunes individus sont mâles, puis deviennent hermaphrodites simultanés. *Megadenus oneirophantæ* n. sp. est un endoparasite intestinal à sexes séparés. Ces deux espèces abyssales se nourrissent du sang de leur hôte et représentent deux lignées adaptatives des Eulimidae au parasitisme des Holothuries.

Abstract. — The functional morphology of *Pisolamia brychius* (Watson), an ectoparasite on the ElasiPod Holothurian *Oneirophanta mutabilis* Théel, is described. Young individuals are male; with age they develop into simultaneous hermaphrodites. *Megadenus oneirophantæ* n. sp. is a gonochoristic intestinal parasite. The two abyssal species feed on the host's blood and each represents an individual evolutionary line within the family Eulimidae.

Pisolamia brychius (Watson, 1883)

Pendant la deuxième moitié du XIX^e siècle, et encore au début de ce siècle, la plupart des Prosobranches parasites d'Échinodermes étaient rapportés au genre *Stilifer* Broderip, à partir du moment où ils possédaient une coquille. Les récentes études anatomiques ont montré que ce genre devait être restreint aux parasites internes d'Astérides (IVANOV, 1952) et que beaucoup d'autres espèces attribuées à ce genre devaient être en fait rapportées aux genres *Megadenus* Rosén, *Paramegadenus* Humphreys et Lützen, *Echineulima* Lützen et Nielsen, *Parastilifer* Ivanov et *Pelseneeria* Koehler et Vaney. Nous avons pu reconnaître chez *Stilifer brychius* Watson des caractères originaux pour lesquels nous avons créé le genre *Pisolamia* (BOUCHET et LÜTZEN, 1976).

Depuis, nous avons examiné la totalité du matériel appartenant au genre *Pisolamia* : son étude fait l'objet du présent travail.

A — SYSTÉMATIQUE, DISTRIBUTION

WATSON (1883 : 130 ; 1886 : 524-5, pl. 37, fig. 9) décrit *Stilifer brychius* à partir d'un individu en alcool, récolté par l'expédition du « Challenger » dans l'Atlantique Sud (station

* P. BOUCHET, *Laboratoire de Biologie des Invertébrés marins et Malacologie, Muséum national d'Histoire naturelle, 55 rue de Buffon, 75005 Paris.*

J. LÜTZEN, *Institut d'Anatomie Comparée, Université de Copenhague, 15 Universitetsparken, 2100 Copenhague.*

325 : 36°44' S—46°16' W) par 4 860 mètres. Il ne signale pas que son « *Stilifer* » était parasite d'un Échinoderme, ni *a fortiori* le nom de l'hôte.

Cependant, THÉEL (1882, pl. 22, fig. 3) dans son étude des Holothuries du « Challenger » figure sans commentaire une *Oneirophanta mutabilis* Théel (Holothurie Élasipode) parasitée par deux Prosobranches. L'expédition du « Challenger » a récolté des *O. mutabilis* à huit stations de l'Atlantique Sud, de l'océan Indien et du Pacifique ; sept individus ont été récoltés à cette même station 325 et il est très vraisemblable que c'est sur l'un d'eux que se trouvait *Stilifer brychius* Watson.

Au cours des expéditions du « Travailleur » et du « Talisman », un *Stilifer* fut récolté dans le golfe de Gascogne à la station 139 (46°06' N—09°10' W ; 4 789 m). LOCARD (1897 : 416, pl. 19, fig. 4-6) figure et décrit cette coquille sous le nom de *Stylifer abyssorum*. Il indique que le Gastéropode vivait fixé à la face inférieure d'une Holothurie, sans plus de précisions. Il s'agit très certainement du *Stilifer* sp. indiqué par FISCHER (1885 : 781) comme parasite d'*Oneirophanta*. D'ailleurs, si l'on s'en réfère à PERRIER (1902), la seule espèce d'Holothurie pêchée à la station 139 est l'Élasipode *Oneirophanta mutabilis*, et parmi les collections du Muséum une note manuscrite indique que l'une des *O. mutabilis* de la station 139 était parasitée par *Stilifer abyssorum* Locard.

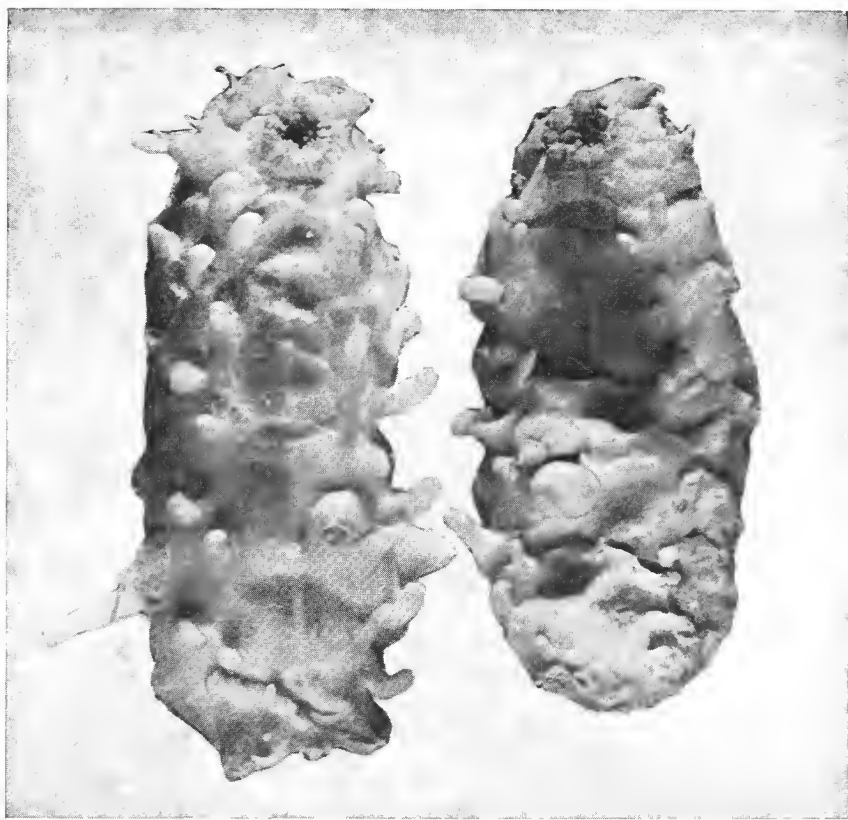


FIG. 1. — Face ventrale de deux *Oneirophanta* parasitées (individus A, B et G).

La comparaison des types de *Stilifer brychius* et *Stylifer abyssorum*, conservés au British Museum (Natural History), Londres, et au Muséum de Paris nous a permis de constater leur synonymie.

Le programme océanographique BIOGAS dans le golfe de Gascogne a permis de récolter à bord du N.O. « Jean Chareot » plusieurs individus d'*Oneirophanta mutabilis* parasités par des Gastéropodes Prosobranches qu'il nous a été facile d'identifier à « *Stilifer* » *brychius* Watson. La fixation à bord du matériel vivant nous a permis d'en faire une étude anatomique dont il a résulté la création du genre *Pisolamia* Bouchet et Lützen, 1976.

La synonymie du Gastéropode parasite *Pisolamia brychius* peut donc se résumer :

Pisolamia brychius (Watson, 1883).

Stilifer brychius Watson, 1883 : 130 ; WATSON, 1886 : 524-525 ; CLARKE, 1962 : 19.

Stilifer brychina : TRYON, 1886 : 293.

Stylifer abyssorum (Fischer, MS) ; LOCARD, 1897 : 416 ; CLARKE, 1962 : 19.

Stilifer sp. Fischer, 1885 : 781.

Pisolamia brychius : BOUCHET et LÜTZEN, 1976 : 1016.

Cent onze *Oneirophanta mutabilis* récoltées dans l'Atlantique Nord-Est ont été examinées. Dix-sept animaux parasités par *Pisolamia brychius* se répartissent comme suit :

	N ^{os} de prélèvement	Date de récolte	Animaux parasités	Animaux non parasités
« Jean-Charcot » : BIOGAS				
st. 2 : 47°30' N, 9°10' W 2 900-3 050 m	BIOGAS 5 CV 40	15-VI-74	1	6
st. 3 : 47°35' N, 9°35' W 4 100-4 200 m	BIOGAS 6 CP 14	23-X-74	0	10
st. 4 : 46°30' N, 10°25' W 4 700-4 800 m	BIOGAS 6 CP 15	25-X-74	0	1
	— CP 16	25-X-74	3	7
	— CP 17	25-X-74	3	5
hors-zone : 47°26' N, 9°38' W 4 160 m	BIOGAS 3 CV 29	28-VIII-73	0	1
« Jean-Charcot » : INCAL				
st. 2 : 48°12' N, 15°12' W 4 823-4 829 m	INCAL WS 03	1-VIII-76	0	5
	— WS 04	2-VIII-76	0	6
	— CP 10	31-VII-76	3	31
	— CP 11	1-VIII-76	2	17
st. 4 : 46°01' N, 10°15' W 4 796-4 804 m	INCAL CP 12	4-VIII-76	0	2
	— CP 13	5-VIII-76	3	3
	— WS 05	5-VIII-76	1	0
« Chain » : Campagne 106				
st. 328 : 50°05' N, 15°45' W 4 430 m			1	?

Vingt-six Gastéropodes parasitent les Holothuries. Il est commode, pour la suite du travail, de distinguer ceux qui ont servi à l'étude anatomique en leur affectant une lettre :

A et B (CP 16) : 2 grands individus (coquilles intactes 9×7 mm env.) attachés très près l'un de l'autre, fixés à l'alcool (MNHN) (fig. 1 et 2).

C et D (CP 16) : 1 individu, dont la coquille manque totalement, devait mesurer 4-5 mm ; un deuxième individu très jeune : fixés au formol, étudiés en sections séries (ZMC).

E et F (CP 16) : 1 individu avec une coquille intacte (6×7 mm) ; l'autre a perdu sa coquille et les premiers tours de spire mais son mulle et son proboscis sont aussi gros que ceux du premier. Fixé au formol, E a été coupé en sections séries (MNHN).

G (CP 17) : 1 individu complet, fixé au formol (MNHN) (fig. 1).

H (CP 17) : 1 individu complet, fixé au formol, étudié en sections séries (ZMC).

I et J (CP 17) : 1 individu de taille moyenne ($5 \times 4,5$ mm) dont la coquille est brisée et un jeune attaché tout près : fixés au formol ; I a été étudié en sections séries (MNHN).

K (CV 40) : 1 individu dont la coquille bien conservée ($4 \times 4,5$ mm) a été utilisée pour l'étude de la protoconque (MNHN) (fig. 8).

L et M (CP 10) : 2 individus, de diamètre 6,5 et 2 mm, fixés au Bouin, étudiés en sections séries (ZMC).

N et O (CP 11) : 1 gros individu de diamètre 7,0 mm et 1 jeune (hauteur 3,3 mm, diamètre 1,9 mm) situé sous lui, fixés au formol, étudiés en sections séries (ZMC).

Q (CP 10) : 1 individu solitaire mesurant $4,8 \times 3,3$ mm, fixé au formol, étudié en sections séries (ZMC).

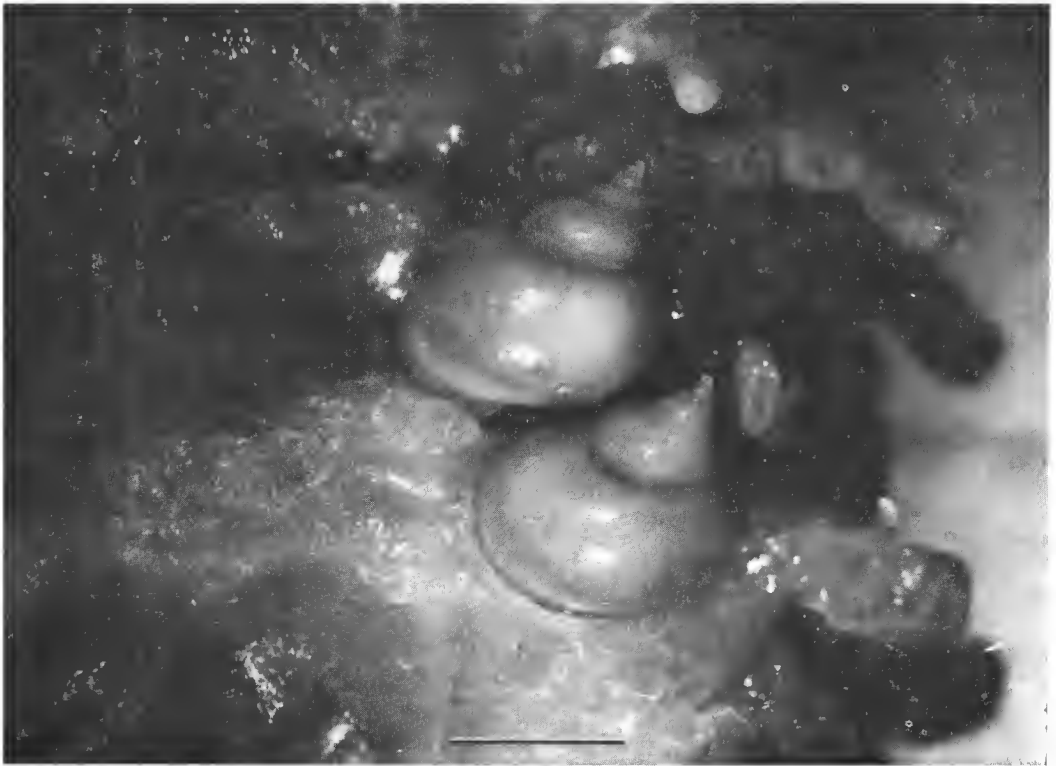


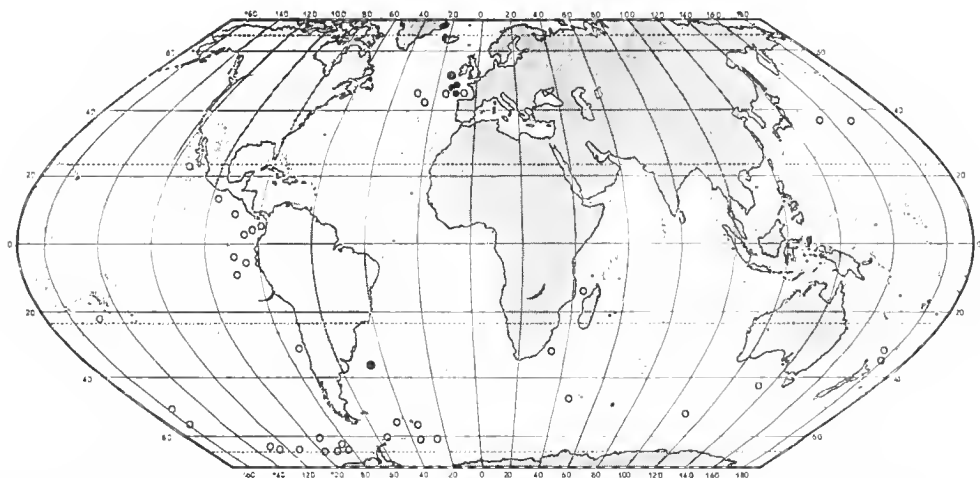
FIG. 2. — Deux *Pisolaria* (individus A et B) en place ; l'échelle représente 5 mm.

Quelques-unes des Holothuries (A, B, C, D, H, I, J) ont été disséquées avec soin pour étudier les relations anatomiques entre l'hôte et le parasite.

Par ailleurs, les auteurs suivants ont étudié des *O. mutabilis* sans mentionner l'existence d'un Gastéropode parasite : LUDWIG, 1894 (Pacifique oriental) ; CLARK, 1913 (1 individu : Basse-Californie) ; GRIEG, 1921 (10 ind. ; golfe de Gascogne) ; HÉROUARD, 1923 (4 ind. ; Atlantique N.-E.) ; ERMAN, 1927 et AGATEP, 1967 (1 et 36 ind. ; Antarctique) ; HANSEN, 1975 (24 ind. ; large de l'Afrique du Sud, canal de Mozambique et fosse des Kermadec). PAWSON (*in litt.*) indique que l'examen des collections de la Smithsonian Institution n'a révélé aucun parasite sur les nombreuses *Oneirophanta* pêchées dans le Pacifique, au large de la Basse-Californie, du Mexique et du Pérou, ou dans l'Antarctique.

Bien que l'hôte, *Oneirophanta mutabilis*, ait une distribution abyssale cosmopolite il semblerait donc que son parasite, *Pisolamia brychius*, soit limité aux populations atlantiques (carte).

Il est intéressant de noter que deux espèces de Copépodes commensaux sur le tégument d'*Oneirophanta mutabilis* ont été décrites (HUMES, 1974).



CARTE : Répartition de l'Holothurie *Oneirophanta mutabilis* : animaux parasités (●) et non parasités (○).

B — MORPHOLOGIE GÉNÉRALE

Le nombre de parasites par Holothurie varie entre un et cinq. Ils sont tous situés à la face ventrale, que ce soit dans l'interradius droit ou gauche, généralement dans une zone située entre le troisième et le quatrième cinquième du corps de l'hôte. Un seul *Pisolamia* se trouvait sur la ligne médiane ventrale.

La coquille

La coquille, blanche, globuleuse, a déjà été décrite de façon très complète par WATSON et LOCARD. Les plus grandes ont six tours de spire, dont le dernier occupe presque les quatre

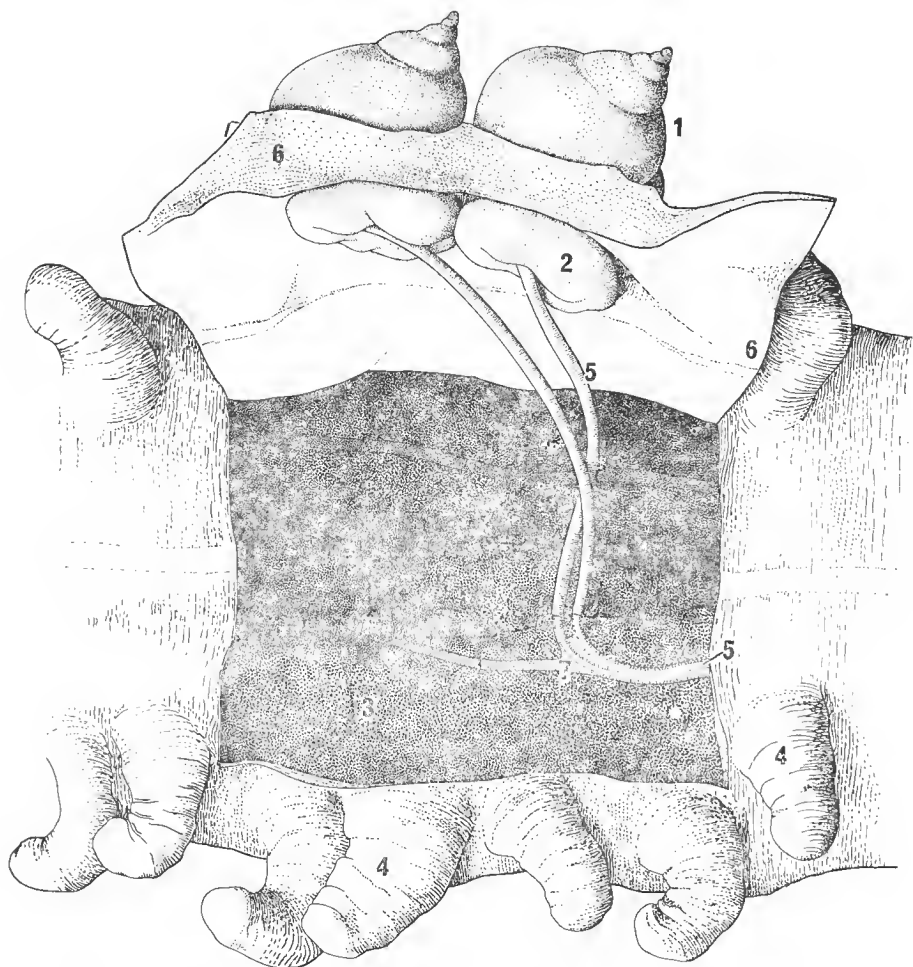


FIG. 3. — Dissection d'une *Oneirophanta*, montrant les relations hôte-parasite : 1, coquille du *Pisolam a* ; 2, disque du mufile du Gastéropode ; 3, intestin de l'Holothurie ; 4, podia de l'Holothurie ; 5, probosc du parasite ; 6, tégument de l'hôte ; 7, vaisseau du système hémal de l'Holothurie.

cinquièmes de la hauteur. La plus grande coquille est celle décrite par WATSON ($12,7 \times 9,9$ mm). La sculpture consiste en stries spirales incisées, très discrètes la plupart mais particulièrement fortes sur l'individu du « Chain ». Chez les individus jeunes, la coquille est moins globuleuse et la hauteur excède largement le diamètre : N, hauteur 3,3 mm, diamètre 1,9 mm ; H, $4,2 \times 3,0$ mm ; Q, $4,8 \times 3,3$ mm. La coquille est très mince et laisse voir par transparence l'animal, dont les tours supérieurs sont orangés. La protoconque est formée d'un tour et demi, lisse, mesurant $550 \mu\text{m}$ dans leur plus grande dimension, indiquant de toute évidence un développement direct ou, à la limite, lécithotrophe (fig. 8). Il n'y a pas d'opercule.

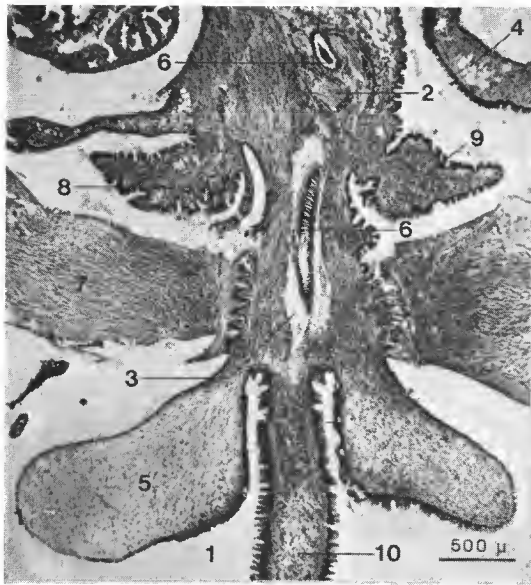


FIG. 4

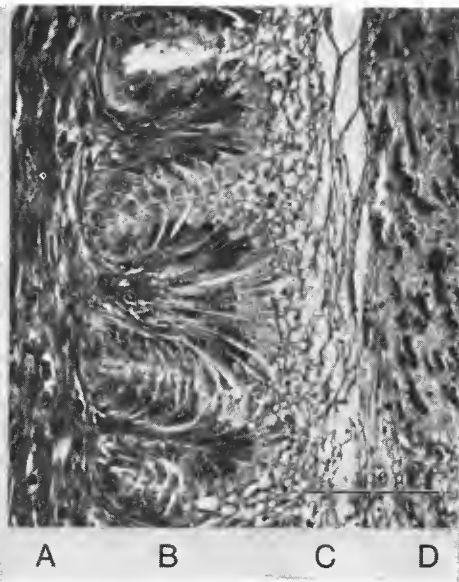


FIG. 5

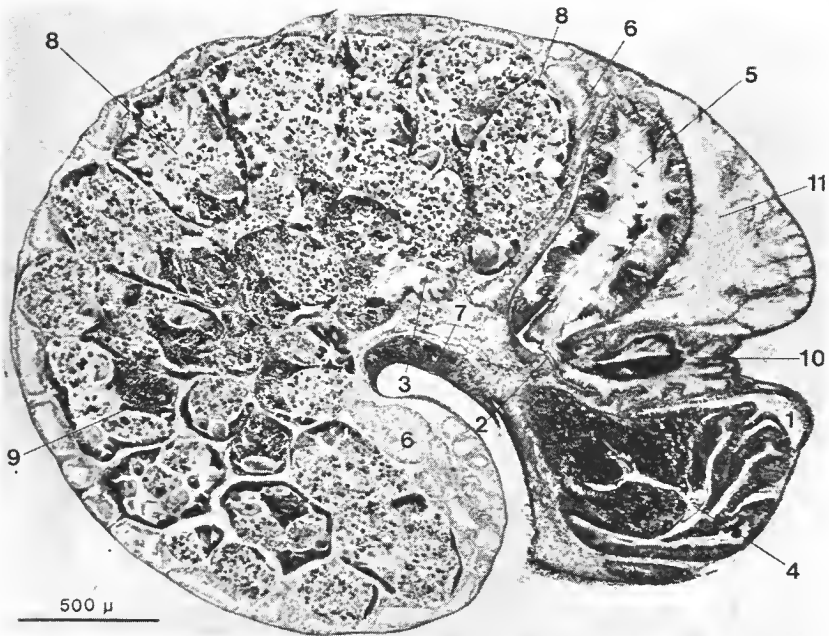


FIG. 6

FIG. 4. — Coupe longitudinale du mufle montrant le mode d'attache sur le tégument de l'Holothurie : 1, coelome de l'hôte ; 2, collier nerveux périœsophagien ; 3, lacune sanguine périœsophagienne ; 4, manteau ; 5, disque du mufle ; 6, œsophage ; 7, paroi ventrale (trivium) de l'Holothurie ; 8, pied ; 9, tentacule ; 10, trompe.

FIG. 5. — Zone d'attache du mufle au tégument de l'Oneirophanta. A et B : tissu conjonctif et lobes épithéliaux du *Pisolamia* ; C et D : tissu connectif lâche et compact de l'Holothurie.

FIG. 6. — Coupe de *Pisolamia* perpendiculaire à l'axe columellaire, au niveau de l'appareil génital : 1, cavité palléale ; 2, communication entre la glande de l'albumine et le réceptacle séminal ; 3, canal hermaphrodite ; 4, glande coquillière ; 5, glande de l'albumine ; 6, glande digestive ; 7, muscle columellaire ; 8, partie ovarienne de l'ovotestis ; 9, partie testiculaire de l'ovotestis ; 10, réceptacle séminal ; 11, rein.

Relations anatomiques

Nous avons vu (BOUCHET & LÜTZEN, 1976 : 1014) que *Pisolanima* n'est attaché à l'Holothurie que par son muflle (fig. 4). Au niveau du tégument de l'hôte, l'épithélium du muflle forme 6 ou 7 plis très réguliers reposant sur une assise de tissu conjonctif (fig. 5) ; mais le tégument contigu de l'Échinoderme est aussi modifié : son allure est moins compacte et consiste en un réseau plus ou moins lâche de fibres de tissu conjonctif. Le long des plis du muflle, ces fibres sont orientées perpendiculairement à la surface des cellules épidermiques du Mollusque. L'apparence générale de cette zone de contact laisse supposer une liaison permanente et il ne semble pas qu'une fois fixé le parasite puisse à nouveau quitter l'hôte.

Après avoir traversé le tégument de l'Élasipode, le muflle forme un énorme disque, lisse, qui n'est pas attaché à l'hôte. Du côté antérieur, concave, du disque, qui fait face à la cavité générale de l'*Oneirophanta*, sort un long proboscis grêle, finement annelé. Il contourne une anse intestinale puis montre un étranglement qui précède son entrée dans le système hémal (fig. 3).

Dans deux des Gastéropodes (H et I), le proboscis est assez court et n'est pas attaché aux organes de l'hôte. Sur A et B, au contraire, ils sont introduits tout près l'un de l'autre dans le système hémal dorsal de l'anse intestinale ascendante. Les proboscis de E et F s'introduisent également dans le système hémal de l'anse ascendante en deux points séparés par 10 mm environ. Le proboscis de C mesure 18 mm et suit la partie ventrale de l'anse ascendante, peut-être à cause de sa longueur beaucoup plus faible. Il montre, à 7 mm de son extrémité, le même étranglement caractéristique.

Nous donnons de ces observations, qui s'appuient aussi sur celles des coupes sériées, l'interprétation suivante : lorsque l'animal se nourrit, le proboscis est introduit jusqu'à la constriction dans un sinus du système hémal. Il est possible qu'il soit ensuite rétracté hors de cette lacune, comme c'est le cas des individus H et I, mais il est plus vraisemblable qu'il s'agisse d'un artefact dû au traumatisme de la capture et de la remontée dans le chalut.

C'est à l'endroit de l'étranglement, et à aucun autre, que le proboscis est attaché au sinus sanguin : l'épithélium du proboscis, qui est par ailleurs finement papilleux sur toute sa longueur, est lisse à cet endroit et étroitement appliqué contre l'endothélium du sinus. La partie étranglée remonte un peu à l'intérieur de la partie dilatée, qui forme une sorte de calotte autour de la perforation du sinus (fig. 7). Il est très clair, sur les individus E et F, que c'est de la lacune principale dorsale (ou externe) qu'il s'agit et il semble que cela soit aussi le cas pour A et B. Sur les autres animaux que nous avons examinés, les parois des sinus se sont plus ou moins rompues et il est difficile d'affirmer quoi que ce soit.

Il est peut-être bon de rappeler que les capillaires absorbants se trouvent sur la première anse descendante de l'intestin et sur l'anse ascendante (CUÉNOT, 1948). L'endroit où est introduit le proboscis du parasite est donc sans doute le plus riche du point de vue alimentaire.

C — ANATOMIE

À part les yeux, totalement absents, les organes sensoriels sont bien développés : les tentacules céphaliques sont de taille normale ; la cavité branchiale abrite un osphradium à la base d'une branchie monopécinée ; il y a des statocystes. Il est possible de distinguer

dans la masse nerveuse péri-œsophagienne une paire de ganglions cérébraux, pleuraux, pédieux et un ganglion sous-œsophagien. On reconnaît aussi le ganglion viscéral, le ganglion supra-œsophagien et les deux ganglions buccaux mais nous n'avons pas trouvé le ganglion de l'osphradium.

Le pied très déformé par la fixation est relativement petit quoique loin d'être atrophié ; les glandes pédieuses antérieure et postérieure s'ouvrent tout près l'une de l'autre.

Tube digestif

Le tube digestif s'ouvre à l'extrémité du proboscis par un pharynx allongé, auquel font suite un très long œsophage, l'estomac et la glande digestive. Il n'y a ni rectum ni anus

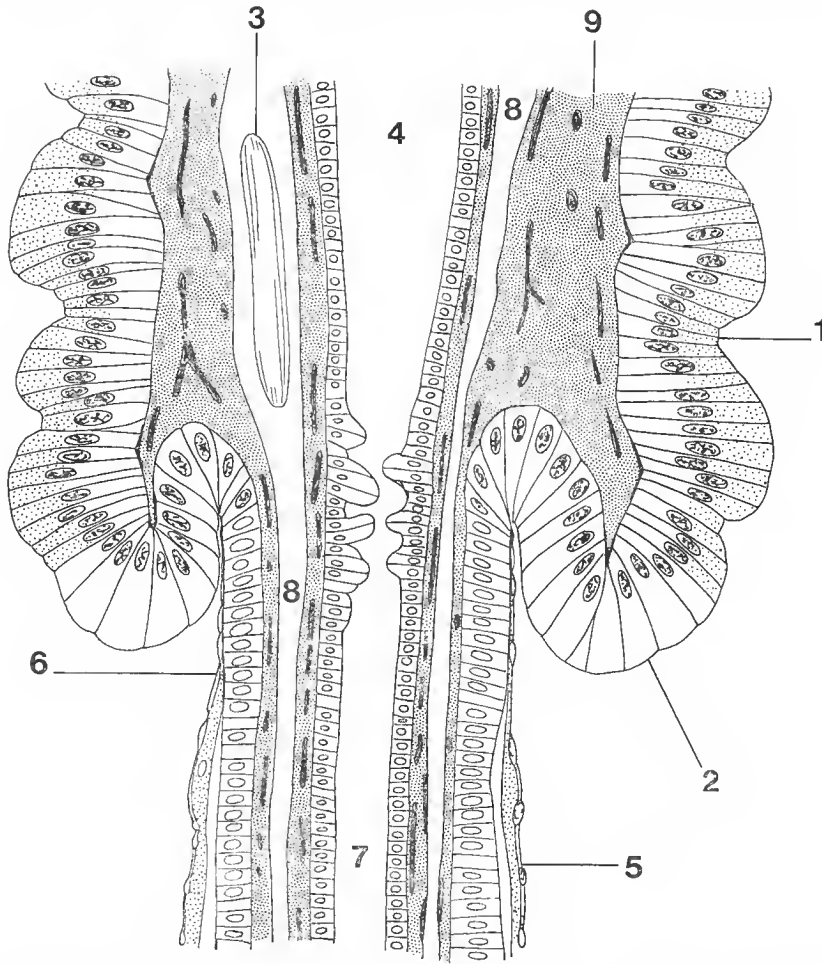


FIG. 7. — Coupe longitudinale du proboscis au niveau de l'entrée dans le vaisseau sanguin de l'Échinoderme : 1, épithélium ordinaire du proboscis ; 2, épithélium glandulaire du proboscis ; 3, muscle rétracteur buccal ; 4, œsophage ; 5, paroi du vaisseau sanguin de l'hôte ; 6, paroi du vaisseau hémal, appliqué sur la face externe de l'épithélium du proboscis ; 7, pharynx ; 8, sinus sanguin du parasite ; 9, tissu conjonctif.

Le pharynx s'étend dans toute la partie antérieure du proboscis, en avant de la constriction. Les ganglions buccaux sont dans l'épaisseur de la paroi pharyngienne, tout près de son ouverture : les connectifs cérébraux-buccaux font donc toute la longueur du proboscis, soit plusieurs centimètres ! Lorsqu'on approche de l'étranglement, la paroi du pharynx s'amincit par perte d'une couche de cellules vacuolisées. Cette zone marque la limite entre le pharynx et l'œsophage, dont la structure est beaucoup plus simple : un épithélium cubique entouré d'une fine assise de conjonctif musculaire. Cet œsophage « flotte » librement à l'intérieur du sinus sanguin qui remplit tout le proboscis. Sur l'un des animaux étudiés, nous avons pu voir que ce sinus communique avec un réseau de lacunes sanguines situées dans le disque du mufle.

Les deux paires de muscles rétracteurs buccaux commencent juste en arrière du collier péri-œsophagien. La première paire s'attache sur la paroi du sinus au niveau du disque du mufle ; l'autre au niveau de la constriction marquant le passage du pharynx à l'œsophage.

L'épithélium stomacal est formé de hautes cellules contenant de nombreuses vacuoles et inclusions. L'estomac communique par de nombreuses ouvertures avec la glande digestive. Dans l'œsophage et l'estomac des animaux (y compris I, dont le proboscis — nous l'avons vu — n'était pas introduit dans le système hémal), nous avons observé une grande quantité d'éléments figurés du sang de l'Holothurie, qui forme donc à coup sûr l'alimentation du *Pisolamia*. Ce qui est moins certain, c'est comment le parasite aspire cette nourriture : car nous n'avons pas pu mettre en évidence la musculature pharyngienne qui joue d'habitude le rôle de pompe chez les Gastéropodes parasites. Il faut cependant se rappeler que notre matériel n'était pas fixé pour une étude cytologique fine.

Bien que les relations morphologiques hôte-parasite laissent supposer une liaison permanente proboscis-système hémal, la persistance d'une paire antérieure de rétracteurs buccaux suggère que la partie pharyngienne du proboscis puisse être plus ou moins rétractée. Par ailleurs, l'interprétation la plus vraisemblable que l'on puisse donner du réseau de sinus du disque du mufle est celle de réservoir pour la lacune sanguine du proboscis. L'utilité d'un tel réservoir ne se comprend que si le proboscis est occasionnellement rétracté. Chez *Robillardia* (GOODING et LÜTZEN, 1973 : 9) et *Echineulima* (LÜTZEN et NIELSEN, 1975 : 190-1), ce sont les lacunes céphaliques qui jouent ce rôle de réservoir.

Reproduction

Nous avons examiné sur sections sériées les appareils génitaux de neuf exemplaires (C, E, H, I, L-O, Q) de taille comprise entre 1,7 et 7 mm.

Les deux plus petits exemplaires (L, N : diamètre 1,7 et 2,0 mm) sont en phase mâle. La gonade est formée d'un grand nombre d'aéini mâles qui se déversent directement ou indirectement dans un espace central ; de là part le spermiducte, large et rempli de sperme dans sa première partie, ensuite étroit et sinueux, qui conduit à la partie postérieure de la cavité palléale et se poursuit sous forme d'une gouttière palléale séminale ouverte jusqu'à l'extrémité du pénis. Une glande de la prostate est présente à l'ouverture du spermiducte. Le pénis est situé loin derrière le tentacule céphalique droit.

Chez deux exemplaires légèrement plus grands (H et Q : diamètre 3,0 et 3,3 mm), la périphérie des aéini s'est transformée en épithélium ovarien, dans lequel les plus grands ovocytes mesurent 25 à 35 μm de diamètre ; la partie centrale des aéini, comptant pour 65 à

70 % du volume total de la gonade, est toujours mâle. Chez C (diamètre 4-5 mm) les plus grands ovocytes ont un diamètre de $50\text{ }\mu\text{m}$. Chez I (diamètre 4,5 mm), les ovocytes de $60 \times 110\text{ }\mu\text{m}$, font saillie depuis l'épithélium périphérique dans la lumière des acini, mais il y a en plus quelques ovocytes beaucoup plus gros, chargés de réserves vitellines. Les parties mâle et femelle de la gonade occupent à peu près le même volume.



FIG. 8. — Protoconque de *Pisolamia* au microscope électronique à balayage ($\times 160$).

Quand on passe aux individus de diamètre supérieur ou égal à 6 mm (E, M et O), l'épithélium périphérique des acini est considérablement développé avec des ovocytes apparemment mûrs, d'un diamètre de $325\text{ }\mu\text{m}$ environ. La partie centrale de la gonade et quelques-uns des acini produisent encore des spermatocytes. Le spermiducte s'est transformé en spermoviducte, dont la partie distale est ciliée. Il s'élargit en une courte bourse copulatrice, qui communique à une de ses extrémités avec un réceptacle séminal en forme de sac, contenant ou non de l'allosperme régulièrement disposé ; à l'autre extrémité, la bourse copulatrice communique avec une énorme glande capsulaire, dont les parois profondément plissées sont visibles par transparence à travers la coquille ; cette glande capsulaire communique sur toute sa longueur, par une fente, avec la cavité palléale.

Ainsi, *Pisolamia brychius* est d'abord mâle et se transforme graduellement en hermaphrodite simultané. Avec la croissance, la partie mâle de la gonade décroît proportionnellement en volume pour ne plus occuper que 5 % chez un individu de diamètre 7 mm (O). Il est peu probable que la gonade toute entière se transforme finalement en ovaire : cela exclurait la possibilité de fécondation croisée entre couple de partenaires de taille égale lorsque ceux-ci sont au maximum de leur production ovarienne. Il convient également

de noter que le pénis est toujours présent, quoique proportionnellement plus grand chez les individus de petite taille.

Le diamètre des ovules mûrs, atteignant 325 μm , confirme les résultats tirés de l'observation de la protoconque concernant le développement direct ou lécithotrophe de l'espèce (fig. 8). Par comparaison, les espèces suivantes ont un développement larvaire planctonique (THORSON, 1946 ; GOODING & LÜTZEN, 1973) et un diamètre des ovules mûrs de : *Pelseneeria stylifera*, 75 μm ; *Echineulima miltrei*, 85 μm ; *Stilifer linckiae*, 110 μm ; *Robillardia cernica*, 120 μm .

Les animaux sont apparemment capables de pondre des œufs à partir d'un diamètre de la coquille de 5-6 mm. Cependant, aucune capsule ovigère n'a été trouvée sur ou auprès de la dizaine d'individus non solitaires ayant atteint cette taille. Trois animaux mûrs (E, M et O) examinés en sections sérieées n'ont révélé d'œufs segmentés ni dans la glande capsulaire ni ailleurs dans le corps. Des juvéniles se trouvaient à côté de trois gros exemplaires mais ne pouvaient être leur descendance puisque deux d'entre eux étaient encore immatures et le troisième, quoique mûr, était sans partenaire. Il est donc vraisemblable que les capsules ovigères, fabriquées sans aucun doute dans la glande capsulaire, tombent sur le fond. Quatre juvéniles qui venaient de se fixer très récemment auprès d'un individu plus gros, se trouvent exactement au même stade de développement : ils viennent probablement de la même capsule ovigère, ce qui indiquerait des possibilités de dispersion très limitées et une vie larvaire planctonique extrêmement courte ou nulle.

Il semble par ailleurs que la glande capsulaire, la glande de l'albumine et le réceptacle séminale se forment par transformation de la gouttière séminale lorsque les animaux ont atteint un diamètre compris entre 2 et 3 mm.

D — DISCUSSION, CONCLUSION

La simplicité de l'appareil génital de *Pisolaria* montre une affinité avec les Eulimidae et les « Stiliferidae », si ce n'est que la gonade est hermaphrodite. Mais le pseudopallium, si caractéristique des « Stiliferidae » et des « Entoconchidae », manque totalement.

Le mode d'attache du mufile sur le tégument de l'Holothurie n'a été observé chez aucun autre genre. Nous avons déjà fait remarquer (BOUCHET & LÜTZEN, 1976 : 1015) que d'autres « Entoconchidae » se nourrissent de sang d'Holothuries. Parmi eux, une espèce à position systématique incertaine, *Gasterosiphon deimatis* (Koehler et Vaney, 1903), parasite de l'Élasipode *Deima blakei* Théel, a le plus de points communs avec *Pisolaria*.

Gasterosiphon (fig. 9) est un parasite interne, sans coquille, qui est en communication avec le milieu extérieur par un siphon pseudopalléal. Dans les deux seuls individus connus, ce siphon s'ouvre sur la face ventrale du *Deima*, pas très loin de la région cloacale. La masse viscérale est encore spiralée mais il n'y a ni yeux, ni tentacules, ni rein, ni cœur ; la cavité palléale a disparu et il n'y a donc pas de branchie. De la base du pseudopallium part le long proboscis finement papilleux qui va s'introduire dans le sinus principal du système hémal intestinal ; au point d'insertion, il s'épaissit considérablement mais nous n'avons pas de description fine de l'association hôte-parasite à cet endroit. L'œsophage court dans tout le proboscis au milieu du sinus sanguin ; il n'y a ni intestin ni anus.

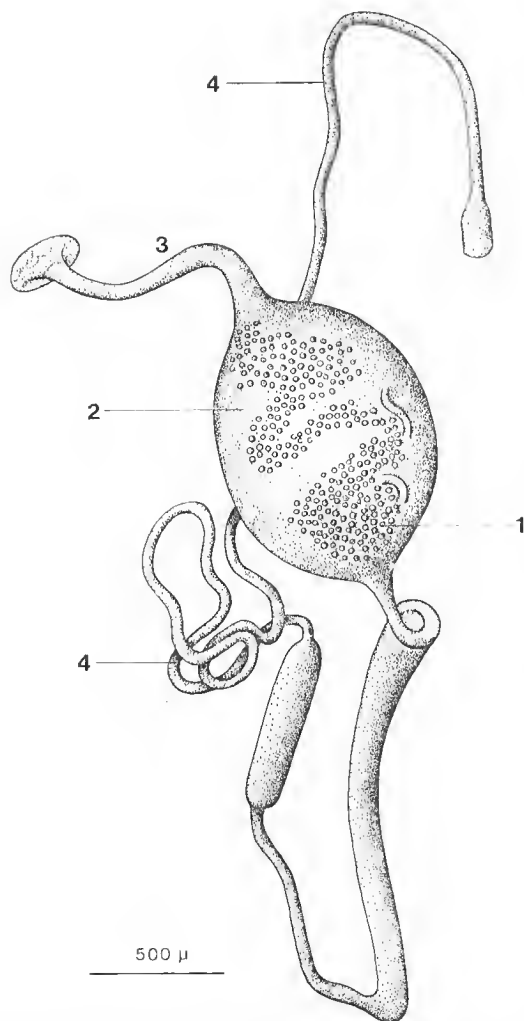


FIG. 9. — Vue générale de *Gasterosiphon deimatis* Koehler & Vaney : 1, masse spiralée d'ovules ; 2, renflement formé par la masse viscérale du parasite entourée du pseudopallium ; 3, siphon ; 4, trompe (d'après KOEHLER et VANEY, 1903).

Cette description tendrait à voir dans *Pisolamia* un ancêtre éloigné de *Gasterosiphon*. Au cours de l'évolution il serait devenu parasite interne en développant un pseudopallium à partir de son mufle, tout en restant en rapport avec la face ventrale de l'Élasipode.

De toute façon, il serait hautement souhaitable de pouvoir examiner d'autres *Gasterosiphon*. Un point dans la description de KOEHLER et VANEY n'est particulièrement pas clair : l'appareil génital y est décrit comme hermaphrodite mais nous suivrons SCHWANWITSCH (1917 : 139) lorsqu'il met en doute cette affirmation ; la description du prétendu testicule fait davantage penser à un réceptacle séminal et en conséquence l'individu examiné

devait être une femelle. Ce résultat est évidemment en contradiction avec notre hypothèse d'un lien de parenté entre *Gasterosiphon* et *Pisolaria*, mais correspond davantage à ce que l'on sait des « Entoconchidae » qui sont tous gonochoriques, sans exception.

Dans l'état actuel de nos connaissances, il semble que les familles Stiliferidae et Entoconchidae ont été trop strictement définies. Avec la découverte de nouveaux maillons évolutifs, elles n'apparaissent que comme des Eulimidae à pseudopallium et/ou coquille réduite ou nulle, dont elles constituent des termes avancés dans l'évolution vers le parasitisme. Le cas de *Pisolaria* montre que ce pseudopallium peut apparaître à des niveaux adaptatifs différents selon les lignées évolutives et il semble raisonnable de considérer notre parasite comme un Eulimidae spécialisé n'ayant pas encore acquis tous les caractères du niveau évolutif « Stiliferidae ».

***Megadenus oneirophanta* n. sp.**

Sur une cinquantaine d'*Oneirophanta mutabilis* disséquées, deux présentaient sur l'intestin des boursouflures qui, une fois ouvertes, se sont révélées contenir des Gastéropodes parasites. L'un des hôtes (INCAL CP 12) n'avait qu'une seule boursouffure, contenant trois Gastéropodes. Sur la branche ascendante de l'intestin du deuxième (INCAL WS 03) se trouvaient deux renflements, juste devant un gros vaisseau hémal, contenant trois et six parasites. On voit assez distinctement le Gastéropode et son proboscis à travers la paroi intestinale semi-transparente. En aucun cas les parasites ne semblaient obstruer la lumière du tube digestif.

LOCALITÉ-TYPE : N.O. « Jean-Charcot » stn. INCAL CP 12, 46°00' N, 10°18' W, 4 796 m.

MATÉRIEL-TYPE : holotype ♀ et allotype ♂ au MNHN.

DESCRIPTION

Si l'on met de côté les 6 exemplaires juvéniles, deux types d'animaux peuvent être distingués : l'un grand, assez massif et orange, l'autre plus petit, plus élancé et blanchâtre. Les deux types se rencontrent dans chacun des trois renflements, aussi est-il tentant de les considérer respectivement comme femelle et mâle. Le matériel ayant été fixé à l'alcool, cette supposition n'a pu être vérifiée histologiquement. Si néanmoins elle est correcte, ce dont nous sommes convaincus, un renflement (CP 12) contient une grande ♀ et deux juvéniles, dont l'un est peut-être un jeune ♂ ; un autre renflement contient une petite ♀, un ♂ et un juv. ; le troisième contient une ♀ de taille moyenne, deux ♂ et 3 juv. Les différences de forme de la coquille dans les deux sexes rendent improbable l'existence d'un hermaphroditisme protandre chez cette espèce.

La plus grande ♀ (holotype) (fig. 10) mesure 9,3 mm de haut et 7,5 mm de diamètre : la coquille a 1,5 tours embryonnaires et 6 tours postlarvaires dont le diamètre croît très rapidement. Le plus grand ♂ (allotype) (fig. 11) mesure 3,0 mm de haut, 1,6 mm de diamètre et 3 tours postlarvaires. La coquille est transparente, fine et fragile et montre de faibles stries de croissance. La suture est assez profonde.

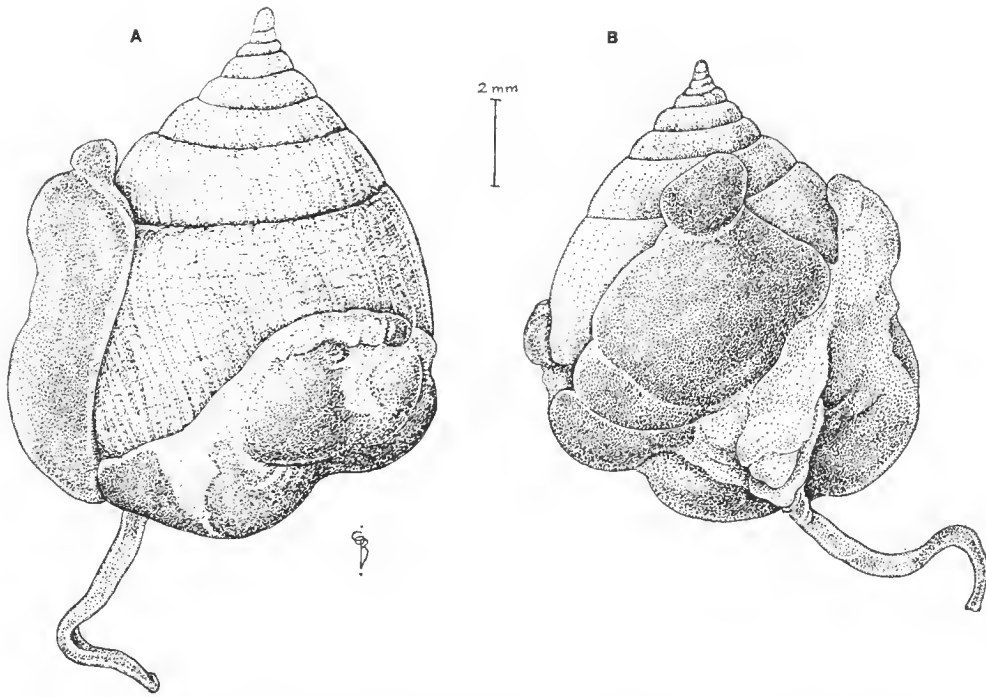


FIG. 10. — *Megadenus oneirophantae*, holotype ♀. A : vue dorsale, légèrement plus agrandie que la vue ventrale ; B : vue ventrale. (L'échelle de 2 mm se rapporte à la fig. 10 B.)

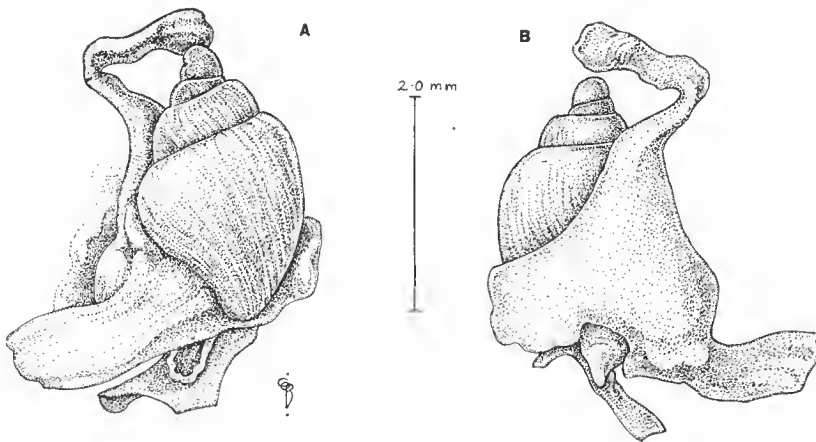


FIG. 11. — *Megadenus oneirophantae*, allotype ♂. A, vue dorsale ; B, vue ventrale.

Les deux sexes ont de volumineux organes qui ne peuvent pas être rétractés dans la cavité palléale, mais le mode de fixation en rend l'analyse délicate. Une partie pourrait représenter le pied. Il est plus que probable que la partie charnue en forme de cupule qui entoure la base de la coquille est le pseudopallium ; il ne recouvre pas la coquille mais s'est peut-être rétracté à la fixation. De sa partie inférieure sort un fin proboscis. Il est relativement court, sinueux et tout son cours est compris dans l'épaisseur de la paroi intestinale. Dans l'un des spécimens il semble qu'il se termine dans le vaisseau hémal principal qui accompagne l'intestin.

Nous n'avons pas vu de capsules ovigères. Dans deux des autres espèces connues de *Megadenus*, celles-ci sont déposées sur la coquille du ♂. La protoconque mesure environ 500 μ m de long pour un diamètre de 420 μ m, et indique, comme chez *Pisolamia*, que les œufs sont très gros et le développement direct ou lécitotrophe.

REMARQUES

Megadenus comprend quatre autres espèces, parasites d'Holothuries : *holothuricola* Rosén, 1910 ; *voeltzkowi* Schepman et Nierstrasz, 1913 ; *cantharelloides* Humphreys et Lützen, 1972 ; et une espèce encore non nommée (JONES et JAMES, 1970). Elles vivent dans l'intestin ou le système aquifère des Aspidochirotés et *M. oneirophanta* est la première espèce signalée sur une Élisipode. Chez les trois espèces déjà connues, mâles et femelles sont de taille comparable, alors qu'ici le mâle est beaucoup plus petit que la femelle.

Megadenus oneirophanta présente des caractères plus avancés et d'autres moins spécialisés que *Pisolamia* dans l'évolution vers le parasitisme. Ils représentent sans doute deux rameaux évolutifs différents d'Eulimidac parasites d'Holothuries.

Remerciements

Nous remercions M. LAUBIER (CNEXO), chef de mission, de nous avoir confié l'étude de ces parasites, M^{me} M. SIBUET (CNEXO) et M. PAWSON (USNM) pour l'examen des *Oneirophanta* de leurs collections, et M^{lle} K. WAY (BMNH) pour son aide au British Museum. Les figures 10 et 11 ont été réalisées par M^{me} C. BEAUCHAMP.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- AGATEP, C. P., 1967. — Some Elisipodid Holothurians of Antaretic and subantaretic seas. *Antarctic Res.*, ser. 11 : 49-71.
- BOUCHET, P., et J. LÜTZEN, 1976. — *Pisolamia*, nouveau genre de Gastéropode, parasite de l'Holothurie abyssale *Oneirophanta mutabilis*. *C. r. hebd. Séanc. Acad. Sci., Paris*, **282** (10) : 1013-1016.
- CLARK, H. L., 1913. — Echinoderms from lower California. *Bull. Am. Mus. nat. Hist.*, **32** : 185-236.
- CLARKE, A. H., 1962. — Annotated list and bibliography of the abyssal marine Molluscs of the world. *Bull. natn. Mus. Can.*, **181** : 1-114.

- CUÉNOT, L., 1948. — Embranchement des Échinodermes. *In* : *Traité de Zoologie*, vol. 11. Paris, Masson.
- EKMAN, S., 1927. — Holothurien der deutschen Südpolar-Expedition 1901-1903 aus der Ostantarktis und von den Kerguelen. *Dt. Südpol.-Exped.*, **19** : 359-419.
- FISCHER, P., 1880-1887. — *Mannel de Conchyliologie et de paléontologie conchyliologique* (11 fascicules). 1369 p. F. Savy, Paris.
- GOODING, R. U., et J. LÜTZEN, 1973. — Studies on parasitic Gastropods from Echinoderms, 111 : A description of *Robillardia cernica* Smith, 1889, parasitic in the sea urchin *Echinometra* Meuschen, with notes on its biology. *Biol. Skr.*, **20** (4) : 1-22.
- GRIEG, J. A., 1921. — Echinodermata. *Rep. scient. Results Michael Sars N. Atlant. deep Sea Exped.*, **3** (2) : 1-47.
- HANSEN, B., 1975. — Systematics and Biology of the deep-sea Holothurians : part 1, Elaspoda. *Galathea Rep.*, **13** : 1-262.
- HEROUARD, E., 1923. — Holothuries provenant des campagnes des yachts « Princesse Alice » et « Hirondelle II » (1898-1915). *Résult. Camp. scient. Prince Albert I*, **66** : 1-163.
- HUMES, A. G., 1974. — New cyclopoid Copepods associated with an abyssal Holothurian in the eastern North Atlantic. *J. nat. Hist.*, **8** : 101-117.
- IVANOV, A. V., 1952. — Structure of the parasitic Gastropods Stiliferidae as the result of their mode of life. *Trudy leningr. Obshch. Estest.*, **71** (4) : 86-140 (en russe).
- JONES, S., et D. B. JAMES, 1970. — On a Stiliferid Gastropod parasitic in the cloacal chamber of *Holothuria atra* Jaeger. *Proc. Symp. Mollusca Cochín*, **3** : 799-804.
- KOEHLER, R., et C. VANEY, 1903. — *Entosiphon deimatis*, nouveau Mollusque parasite d'une Holothurie abyssale. *Revue suisse Zool.*, **11** : 23-41.
- LOCARD, A., 1897. — Mollusques Testacés, I. *In* : *Exp. Sc. Travailleur et Talisman*.
- LUDWIG, H., 1894. — The Holothurioidea. Reports on an exploration off the West coast of Mexico, Central and South America, and off the Galapagos Islands. *Mem. Mus. comp. Zool. Harv.*, **17** (3) : 1-183.
- LÜTZEN, J., et K. NIELSEN, 1975. — Contributions to the anatomy and biology of *Echineulima* n.g. (Prosobranchia : Eulimidae), parasitic on sea urchins. *Vidensk. Meddr dansk naturh. Foren.*, **138** : 171-199.
- PERRIER, R., 1902. — Holothuries. *In* : *Exp. Sc. Travailleur et Talisman* : 273-554.
- SCHWANWITSCH, B. N., 1917. — Observations sur la femelle et le mâle rudimentaire d'*Entocolax ludwigi* Voigt. *Zool. Věst.*, **2** : 1-147.
- THEEL, H., 1882. — Report on the Holothurioidea. I. *Rep. scient. Results Challenger, Zool.*, **4** (13) : 1-176.
- THORSON, G., 1946. — Reproduction and larval development of Danish marine bottom invertebrates. *Meddr Kommn Danm. Fisk.-og Havunders.*, ser. Plankton, **4** : 1-523.
- TRYON, W., 1886. — *Manual of Conchology*, vol. 8. Philadelphia.
- WATSON, R. B., 1883. — Mollusca of H.M.S. 'Challenger', part xvii. *J. Linn. Soc.*, **17** : 112-130.
- 1886. — Report on the Scaphopoda and Gastropoda collected by H.M.S. « Challenger » during the years 1873-1876. *Challenger Repts.*, *Zool.*, **15** (2) : 1-756.

Manuscrit déposé le 14 mai 1979.

Sur la position systématique du genre *Woodwardstrongylus* Wahid, 1964 (Nematoda, Strongyloidea)

par Marie-Claude DURETTE-DESSET et Ian BEVERIDGE *

Résumé. — Le genre *Woodwardstrongylus* Wahid, 1964, placé par MAWSON, 1976, dans les Amidostomatidae, est transféré dans les Strongyloidea à cause des caractères suivants : présence d'un pharynx annelé, bourse caudale typique de certains Strongyloidea, ovéjecteur tendant à la monodelphie par fusion du début des 2 branches génitales (Strongyloidea) et non par disparition d'une des branches génitales (Trichostrongyloidea), bouche très originale mais pouvant s'interpréter par la fusion et la sclérification de la coronule présente chez les Strongyloidea.

Abstract. — The genus *Woodwardstrongylus* Wahid, 1964, which was placed by MAWSON, 1976, in the Amidostomatidae, is transferred to the Strongyloidea because of the following features : presence of a transversely striated pharynx ; a bursa typical of certain Strongyloidea ; a tendency towards monodelphism due to fusion of the distal portions of the 2 branches of the female genital tract (Strongyloidea) ; and unique mouth structure which may be interpreted as the fusion and sclerification of leaf crown elements present in the Strongyloidea.

L'un d'entre nous (I. B.) a récolté le 11 mai 1977 3 mâles et 9 femelles (MNHN 821 CA) de l'espèce *Woodwardstrongylus obendorfi* Mawson, 1976, dans l'œsophage d'un *Macropus rufogriseus* (Marsupial-Macropodidae), originaire de Penola (South Australia).

Ceci nous permet d'apporter quelques compléments morphologiques à l'excellente description de MAWSON et de tenter de préciser la position systématique du genre *Woodwardstrongylus*.

REDESCRIPTION

Tête

La bouche est très petite, ovale, allongée dorso-ventralement. Elle est entourée par une plaque chitinoïde, armée d'une quinzaine de pointes, figurée en 1 B.

La tête porte 2 amphides, 6 papilles labiales internes réduites à un point, 6 papilles labiales externes dont les 4 latéro-médianes sont transformées en une petite dent chitinoïde, et 4 papilles céphaliques (fig. 1, B).

* M. C. DURETTE-DESSET, *Laboratoire de Zoologie (Vers) associé au CNRS, Muséum national d'Histoire naturelle, 43 rue Cuvier, 75231 Paris Cedex 05, France.*

I. BEVERIDGE, *Department of Veterinary Science, James Cook University of North Queensland, Townsville, QLD 4811, Australia.*

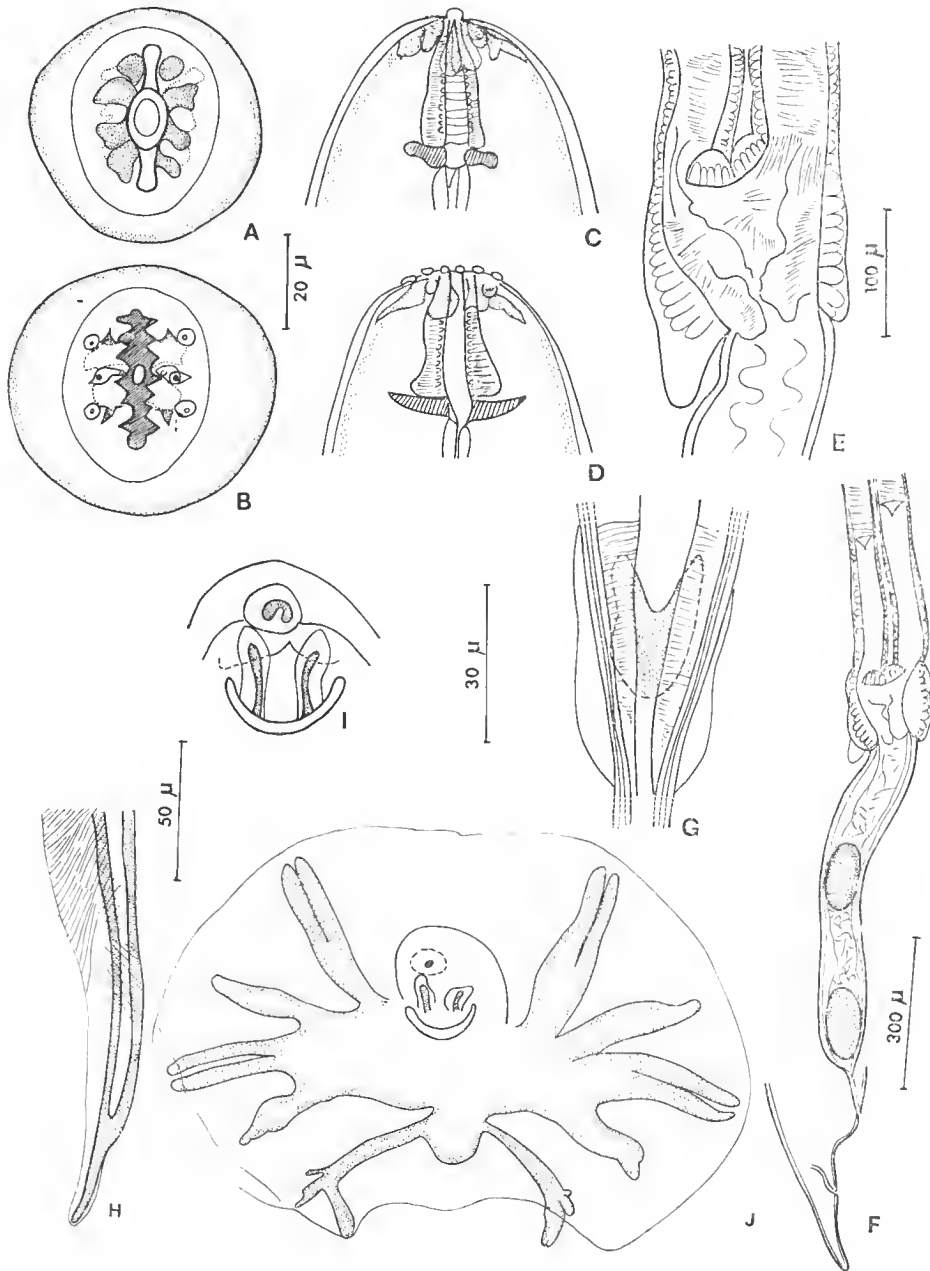


FIG. 1. — *Woodwardstrongylus obendorfi* Wahid, 1964. ♀, A, B, tête, vue apicale successivement en profondeur et en surface; C, *id.*, vue médiane; D, *id.*, vue latérale; E, détail des deux sphincters; F, extrémité postérieure, vue latérale droite. — ♂, G, gubernaculum; H, pointe d'un spicule; I, cône génital retourné vers l'avant; J, bourse caudale, vue ventrale. La saillie du rameau gauche de la dorsale au-delà de la bourse caudale est une aberration individuelle. (A, B, C, D, éch. : 20 μm; E, éch. : 100 μm; F, éch. : 300 μm; G, J, éch. : 50 μm; H, I, éch. : 30 μm.)

En profondeur (fig. 1, A), en plus de la plaque labiale dorso-ventrale, il y a 4 paires de lames opaques qui évoquent un peu les formations sur lesquelles s'insèrent les muscles buccaux dans un groupe très différent : celui des Cuenllanidés.

Cet appareil conduit à supposer qu'au cours de l'évolution une coronule primitive s'est scindée en 2 mâchoires, qui ont ultérieurement fusionné en une plaque chitinoïde apicale non articulée.

Il existe un pharynx, avec une légère annelure de la paroi interne, séparé de l'œsophage par un anneau chitinoïde allongé dorso-ventralement (fig. C, D).

Synlophe : Absent.

Mâle : Chez un mâle long de 13,8 mm, les principales mensurations sont les suivantes : anneau nerveux, pore excréteur et déirides situés respectivement à 325 μ m, 450 μ m et 450 μ m de l'apex. Œsophage : 850 μ m. Spicules : 1 350 μ m, ailés sur presque toute leur longueur, à extrémité arrondie (fig. 1, H). Bourse caudale, figurée en 1, J, difficile à étaler car elle se présente comme une cloche totalement refermée sur elle-même. Contrairement à la description originale, chaque rameau de la côte dorsale de nos spécimens est divisé en 3 et non 2 branches (fig. 1, J). Cône génital figuré en 1, I portant la papille impaire arrondie et les 2 papilles 7, allongées. Gubernaculum en forme de cœur (fig. 1, G).

Femelle : Chez une femelle longue de 16,8 mm, les principales mensurations sont les suivantes : anneau nerveux, pore excréteur et déirides situés respectivement à 350 μ m, 500 μ m et 500 μ m de l'apex. Œsophage long de 550 μ m. Queue : 150 μ m. Vulve à 300 μ m de l'extrémité caudale. *Vagina vera* : 90 μ m. Vestibule impair long de 650 μ m. Les sphincters sont pratiquement fusionnés en un seul organe long de 150 μ m (fig. 1, E). Trompe ventrale : 310 μ m. Trompe dorsale : 250 μ m. Dans chacune des branches utérines, les œufs, au nombre d'environ 25, sont hauts de 140 μ m sur 80 μ m et disposés sur une seule file (fig. 1, F).

DISCUSSION

Le genre *Woodwardostrongylus* a été créé par WANID en 1964 pour l'espèce *Pharyngostrongylus woodwardi* Wood, 1931. En 1971, MAWSON n'ayant pas eu connaissance du travail de WANID crée le genre *Cristiceps* pour la même espèce et le place dans les Amidostomatidae du fait de sa ressemblance avec *Filarinema* : « The long slender body, the situation of the cephalic papillae, as well as the location in which the species is found, are suggestive of *Filarinema* spp. ». En 1976, MAWSON effectue la synonymie de *Cristiceps* avec *Woodwardostrongylus* et décrit une seconde espèce *W. obendorfi*.

Bien que les arguments de MAWSON en faveur du rapprochement de *Filarinema* spp. et de *Woodwardostrongylus* paraissent excellents, nous sommes cependant persuadés que le genre appartient aux Strongyloidea. En effet :

1. Les Trichostrongyloïdes n'ont jamais de pharynx. Le pharynx de *Woodwardostrongylus*, par sa forme et surtout par sa structure, rappelle celui de certains Strongyloidea, comme *Rugopharynx* Mönnig, 1926, par exemple.

2. La bourse caudale est celle que l'on rencontre chez la plupart des Strongyloïdes de Marsupiaux, alors qu'un tel type est inconnu chez les Trichostrongyloidea.

3. L'ovéjecteur a des sphincters très courts, ce qui évoque plus un *Trichostrongyloïde* qu'un *Strongyloïde*. Cependant, l'anatomie générale est typique d'un *Strongyloidea* et non d'un *Trichostrongyloidea*. Chez ces derniers, il existe toujours un sphincter et une branche génitale à chacun des pôles du vestibule. Lorsque l'animal devient monodelphe, il y a atrophie de la branche génitale postérieure et l'on ne trouve jamais les deux sphincters rassemblés au pôle antérieur. La seule exception est celle du genre *Batrachostrogylus* Yuen, 1963, qui, comme l'indique bien l'auteur, est intermédiaire entre *Strongyloidea* et *Trichostrongyloidea*.

4. La bouche est si particulière qu'elle ne rappelle aucun *Strongyloidea* ou *Trichostrongyloidea* connus. La façon la plus simple d'interpréter ces structures est cependant d'admettre la fusion et la sclérisation d'une coronule d'environ 15 (*W. obendorfi*) à 30 (espèce-type) feuillets.

En conclusion, nous classons le genre *Woodwardostrogylus* dans les *Strongyloidea* à proximité de *Rugopharynx*. Il s'agit d'une forme très spécialisée. Sachant que les *Trichostrongyloïdes* dérivent des *Strongyloïdes* (cf. CHABAUD, 1959), on comprend que MAWSON lui ait trouvé beaucoup d'affinités avec les *Trichostrongyloïdes*.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- CHABAUD, A. G., 1960. — Remarques sur la systématique des Nématodes *Trichostrongyloidea*. *Bull. Soc. zool. Fr.*, (1959), **84** : 473-483.
- MAWSON, P. M., 1971. — Pearson Island Expedition 1969. — 8 Helminths. *Trans. R. Soc. S. Aust.*, **95** : 169-183.
- 1976. — *Woodwardostrogylus obendorfi* new species (Nematoda : Amidostomatidae) from kangaroo. *Trans. R. Soc. S. Aust.*, **100** : 121-123.
- MÖNNIG, H. O., 1926. — Three new Helminths. *Trans. R. Soc. S. Afr.*, **13** : 291-298.
- WAHID, S., 1964. — A preliminary revision of the genus *Pharyngostrogylus* York et Maplestone, 1926. *J. Helminth.*, **38** : 181-190.
- WOOD, W. A., 1931. — Some new parasitic nematodes from Western Australia. *Rep. Director Inst. Anim. Path. Univ. Canberra*, **1** : 209-219.
- YUEN, P. H., 1963. — Three nematodes from Malayan Amphibians including a new genus and two new species. *J. Helminth.*, **37** : 145-158.

Manuscrit déposé le 28 février 1979.

**Contribucion al conocimiento
de la fauna parasitológica argentina.
VI. Sobre un nuevo Lauroiinae (Nematoda, Ascaridida)**

por C. A. SUTTON, A. G. CHABAUD y M. C. DURETTE-DESSET *

Résumé. — Description de *Nematomystes rodentiphilus* n. gen. n. sp., parasite d'*Oxymycterus misionalis* Sandborn, 1931 (Rongeur Cricétidé), en Argentine. Le nouveau genre, caractérisé à la fois par l'existence de trois plaques prolongeant les lèvres et par une ventouse cloacale bien développée, appartient aux Lauroiinae (Aspidoderidae).

Abstract. — Description of *Nematomystes rodentiphilus* n. gen. n. sp. parasite of the Argentine rodent *Oxymycterus misionalis* Sandborn, 1931 (Cricetidae). The new genus, characterized by the three plates prolonging the lips and by a well developed cloacal sucker, belongs to Lauroiinae (Aspidoderidae).

En este trabajo se describe un Nematodo parásito del roedor *Oxymycterus misionalis* Sandborn, 1931, proveniente de la provincia de Misiones (Argentina) y que constituye un nuevo género para la subfamilia Lauroiinae Skrjabin & Schikhobalova, 1951, para el cual proponemos el nombre de *Nematomystes rodentiphilus* n. gen., n. sp.

Nematomystes n. gen.

Aspidoderidae — Lauroiinae : cada labio se prolonga por detrás en una placa ancha donde cada borde sostiene una lámina rectangular prolongada hacia afuera y hacia atrás en una membrana transparente. Alas laterales presentes. Ventosas precloacales bien desarrolladas. Espículas iguales.

Parásito de Roedores neotropicales.

ESPECIE TIPO : *Nematomystes rodentiphilus*.

Nematomystes rodentiphilus n. sp.

(Lámina 1)

MATERIAL ESTUDIADO : 5 ♂ y 13 ♀ (Lote tipo 180 D).

HUÉSPED : *Oxymycterus misionalis* Sandborn, 1931.

* A. C. SUTTON : Facultad de Ciencias Naturales y Museo de La Plata, Carrera del Investigador Científico del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina.

A. G. CHABAUD y M. C. DURETTE-DESSET : Laboratoire de Zoologie (Vers), associé au CNRS, Muséum national d'Histoire naturelle, 43, rue Cuvier, 75231 Paris Cedex 05, France.

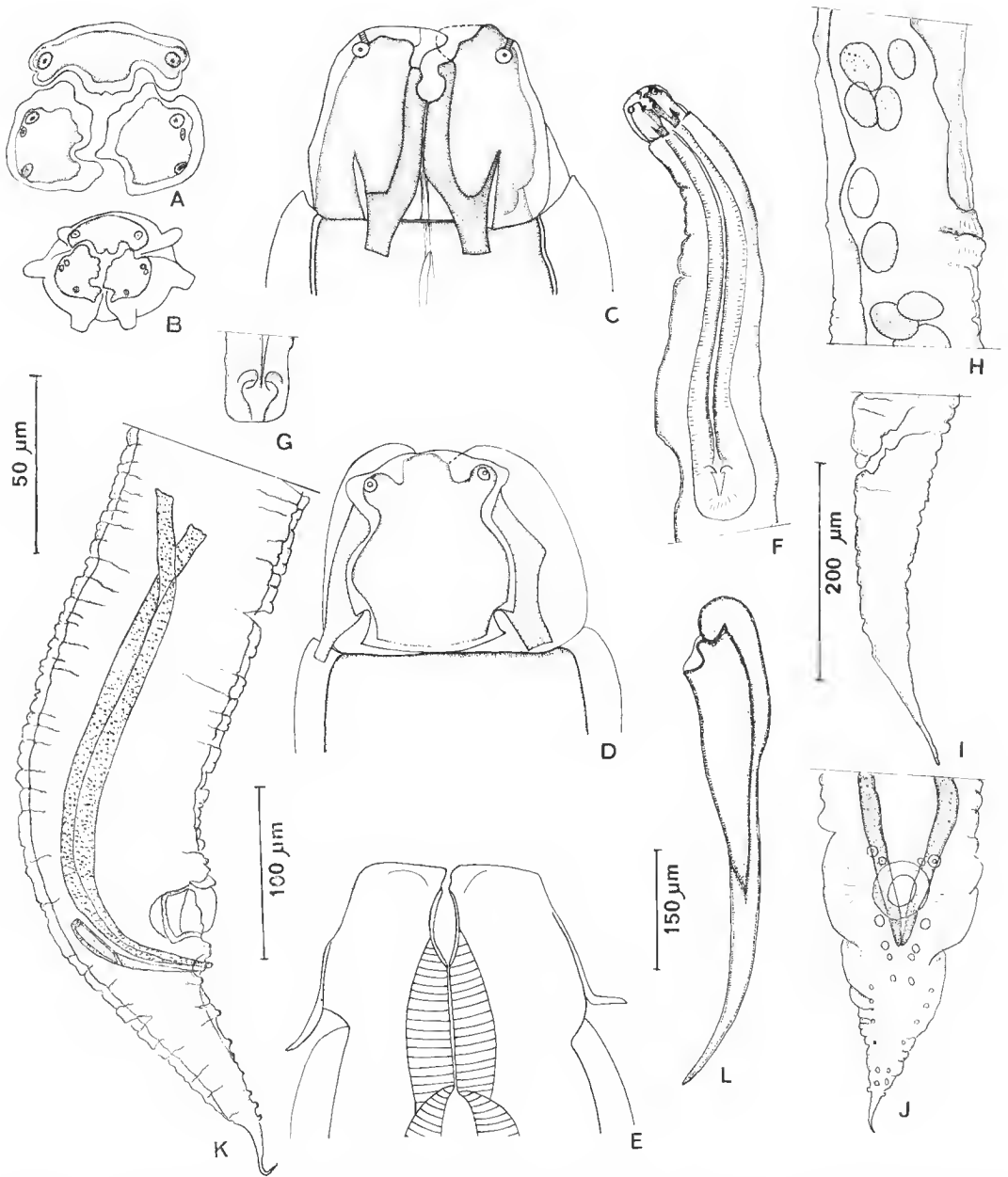


LÁMINA 1. — *Nematomystes rodentiphilus* n. gen. n. sp. A-F, extremo anterior : A, vista frontal, labios ; B, vista frontal total ; C, vista frontal ventral ; D, vista frontal dorsal ; E, vista frontal general obse-
vando lobulos labiales ; F, vista ventral ; G, válvula esofágica ; H, hembra, región vulvar ; I, hembra,
extremo caudal ; J, macho, extremo posterior, vista lateral ; K, macho, extremo posterior, vista ventral ;
L, gubernáculo.
A, C, D, E : éch. 50 µm ; B, éch. 100 µm ; G, H, I : éch. 200 µm ; F, J, K, L : éch. 150 µm.

PROCEDENCIA : Arroyo Zaiman — Departamento Capital — Provincia de Misiones, Argentina.
Col. Massoia — De Simone.
LOCALIZACIÓN : Ciego.

Los especímenes tipo se hallan en la colección de Helmintología del Museo de la Plata (Argentina) y los paratipos en el Muséum national d'Histoire naturelle de Paris.

DESCRIPCIÓN

Blancos, pequeños. Extremo caudal decreciendo progresivamente, mucho más delgado el macho. Cabeza formada por 3 gruesos labios prolongados hacia atrás en placas complejas. El labio dorsal es mayor que los dos lateroventrales. 4 papilas cefálicas, 2 papilas labiales externo-laterales y 2 ánfidos posteriores a estos últimos junto a su borde posterior.

Borde anterior de los labios fuertemente lobada con su parte axial protuberante subdividida en 2 o 3 lóbulos.

Cada una de las placas que prolongan hacia atrás los labios es de forma muy compleja : una placa central de borde posterior redondeado lleva en cada uno de sus bordes una pequeña lámina rectangular insertada por un lado en el borde bucal y en el otro en la mitad del borde lateral de la lámina central.

Cada una de estas 6 pequeñas láminas se prolonga hacia atrás y por el costado por un anexo membranoso y transparente en donde el extremo posterior se halla bruscamente truncado.

Los labios, las placas labiales y los anexos de las placas labiales forman un conjunto separado del cuerpo por un surco cervical (A-E).

Esófago claviforme de 0,570 — 0,864 mm de largo en el macho y 0,480 — 0,710 mm en la hembra, por 0,072 — 0,080 mm de ancho en el macho y en la hembra, terminando en un bulbo esofágico alargado un poco más ancho que el resto, con conspicua válvula trirradiada (F, G). No se ha observado poro excretor ni anillo nervioso.

Hembra : anfidelfa, vulva poco saliente situada en el tercio anterior a 2,016 — 2,890 mm del extremo anterior (H). Vagina y ovejector sin ninguna señal particular. Ano a 0,240 — 0,4300 mm del extremo posterior. Largo total : 1,728 — 5,700 mm, ancho máximo : 0,108 — 0,314 mm. Huevos grandes, sub-clípticos, de extremos sub-iguales, cáscara gruesa y lisa, miden 0,040 — 0,050 × 0,060 — 0,080 mm de diámetro menor y mayor respectivamente, no hallándose enbrionados dentro del útero.

Macho : más pequeño que la hembra. Largo total : 3,520 — 4,032 mm, por 0,126 — 0,270 mm de ancho máximo. Extremo caudal atenuándose gradualmente como en la hembra, pero a diferencia de ésta, presenta un pequeño apéndice caudal de 0,072 — 0,100 mm de largo y cuyo extremo distal es redondeado. En la superficie medio-ventral posee una ventosa genital amplia, bien desarrollada y esférica de borde grueso quitinoso cuyas dimensiones son 0,072 × 0,050 mm, situada a 0,030 × 0,050 mm de la abertura cloacal, y 13 pares de papilas marginales sésiles cuya distribución es : 2 pares por delante de la ventosa, 1 par por detrás de la misma, 1 par delante y otro por detrás de la abertura cloacal, y 8 pares más distribuidos regularmente hasta la base del apéndice caudal a cuyos lados se ubica el último par. (J, K) Espículas grandes y pares, iguales, muy quitinizadas, de 0,480 a 0,630 mm

de largo, ligeramente curvas y de extremos redondeados. Gubernáculo grande y curvo, subtriangular en vista frontal, y al igual que las espículas muy quitinizado, de 0,108 a 0,130 mm de largo, con el extremo distal aguzado (K, L).

DISCUSIÓN

Nuestra especie se ubica facilmente en la sub-familia Lauroiinae Skrjabin & Schikhobalova, 1951, que comprende 2 géneros : *Lauroia* Proença, 1938 (= *Proençaia* Gomes & Pereira, 1970) y *Paraspidodera* Travassos, 1914, parásitos de Xenartros y Roedores sud-americanos.

Por la presencia de las 3 placas en que se prolongan los labios hacia atrás nuestra especie se asemeja al género *Lauroia*, pero el aparato genital masculino junto con una ventosa cloacal bien desarrollada la aproxima al género *Paraspidodera*.

Pero por otro lado la existencia de pequeñas láminas bordeadas de membranas que ornamentan los bordes de las 3 placas principales es un carácter original que ofrece ciertas semejanzas con algunos Heterakinae (genero *Pseudoaspidodera* por ejemplo).

En conclusión se hace necesario crear un nuevo género : *Nematomystes* n. gen. con *Nematomystes rodentiphilus* como especie tipo.

BIBLIOGRAFIA

- CHABAUD, A. G., 1957. — Sur la systématique des Nématodes du sous-ordre des Ascaridina parasites de Vertébrés. *Bull. Soc. zool. Fr.*, **82** : 243-253.
- 1974. — Class Nematoda. Keys to Subclasses, Orders and Superfamilies. In : C. I. H. Keys to the Nematode parasites of Vertebrates. No. 1. Edited by ANDERSON, R., CHABAUD, A. G. & WILLMOTT, S. Commonwealth Agricultural Bureaux, Farnham Royal, Bucks, England, 17 p.
- FREITAS, J. F. T. de, 1956. — Notas sobre Heterakidae Railliet et Henry, 1914. *Revta bras. Biol.*, **16** (4) : 461-482.
- INGLIS, W., 1956. — The comparative anatomy and systematic significance of the head in the Nematode family Heterakidae. *Proc. zool. Soc. Lond.*, **128** (1) : 133-143.
- 1957. — A review of the nematode superfamily Heterakoidea. *Ann. Mag. nat. Hist.*, **120**, sér. 12, part 10 : 905-912.
- PROENÇA, M. Cavalcanti, 1937. — Revisão do género *Aspidodera* Railliet & Henry, 1912 (Nematoda — Subuluroidea). *Mems Inst. Oswaldo Cruz*, **32** : 427-454.
- 1938. — Sobre um novo typo de Heterakinae Railliet & Henry, 1912. Libro Jubilar Professor Travassos : 419-420, Est. 1.
- RAILLIET, A., & A. HENRY, 1912. — Quelques Nématodes parasites de Reptiles. *Bull. Soc. Path. exot.*, **5** (4) : 257.
- 1914. — Essai de classification des Heterakidae. Extr. IX Congr. Inter. Zool. Monaco 1913, Sect. VI, Zool. appl., Parasitol. : 674-682.
- SKRJABIN, K., & N. SCHIKHOBALOVA, 1951. — A reconstruction of the classification of the suborder Oxyurata Skrjabin, 1923. *Trudy Gel'mint. Lab., Akad. Nauk SSR*, **5** : 5-8.
- TRAVASSOS, L., 1913. — Sobre as espécies brasileiras da subfamilia Heterakinae Railliet & Henry. *Mems Inst. Oswaldo Cruz*, **5** (3) : 271-318.

- 1914. — Contribution to the study of Brazilian Helminthologia. *Mems Inst. Oswaldo Cruz*, **6** : 137-141.
- Vaz, Z., 1933. — *Aspidodera reisi* n. sp. parásito de *Marmosa murina* (Didelphidae). *Revta Med. Cirurg. Brasil.*, **41** (2) : 56-58.
- VICENTE, J., 1966. — Revisao da subfamilia Aspidoderinae Skrjabin & Seikhobalova, 1947 (Nematoda). *Mems Inst. Oswaldo Cruz*, **64** : 131-161.
- YAMAGUTI, S., 1961. — Systema Helminthum III (1-2). Interscience Publishers N. Y. London, 679 p.
- YORKE, W., & P. A. MAPLESTONE, 1926. — The nematode parasites of vertebrates. J. et A. CHURCHILL edit., Londres, 536 p.

Manuscrit déposé le 22 mai 1979.

Trois nouveaux *Syphacia* (*Syphatineria*) (Nematoda, Oxyurinae), parasites d'Écureuils africains

par Jean-Pierre HUGOT *

Résumé. — Trois nouveaux Oxyurinae appartenant au genre *Syphacia* Seurat, 1916, et au sous-genre *Syphatineria* Chabaud et Biocea, 1955, sont décrits. *S. interjecta* n. sp. chez *Funisciurus* sp. est caractérisé par une vésicule céphalique et des ailes latérales réduites, des pièces copulatrices courtes, un plateau céphalique circulaire. *S. ivindensis* n. sp. chez *Aethosciurus poensis* se distingue de l'espèce précédente par une vésicule céphalique et des ailes latérales plus développées, des pièces copulatrices de taille plus importante, un plateau céphalique de contour ovalaire. *S. feeri* n. sp. chez *Protoxerus stangeri* est très proche de *S. ivindensis*. Il s'en distingue toutefois par le plus grand développement des expansions cuticulaires céphaliques, latérales et caudales, un spicule plus court et caractéristique, des œufs plus grands, des lèvres moins développées. Ces trois espèces ont en commun de posséder des lèvres bien développées qui tendent à recouvrir le plateau céphalique. Cette particularité morphologique n'était connue jusqu'ici que dans le sous-genre plus évolué *Syphacia*. On observe d'autre part que les *Syphacia* (*Syphacia* + *Syphatineria*) de Sciuridés africains forment un groupe très homogène et qu'ils ont probablement un ancêtre commun.

Abstract. — Three new species of Oxyurinae, belonging to genus *Syphacia* Seurat, 1916, and to sub-genus *Syphatineria* Chabaud et Biocea, 1955, are described, all from the caeca of African squirrels collected in Gabon. The three new species have well developed lips and a lateral disposition of the cephalic papillae. These morphological characteristics of the head were only known from the sub-genus *Syphacia* and allow to separate the three new species from the other *Syphatineria*. *S. interjecta* n. sp. is a parasite of *Funisciurus* sp. and has reduced cephalic vesicle and lateral wings, short spicule and gubernaculum and the front part of the head circular. *S. ivindensis* n. sp. is a parasite of *Aethosciurus poensis* and is differentiated from the previous species by the well developed cephalic vesicle and lateral wings, the longer spicule and gubernaculum, and the oval shape of the front part of the head. *S. feeri* n. sp. is a parasite of *Protoxerus stangeri*. It is very closely related to *S. ivindensis* but can be differentiated from this species by the more developed cephalic, lateral and caudal cuticular projections, a shorter spicule, larger eggs and less developed lips. The species of the genus *Syphacia* (*Syphacia* + *Syphatineria*) parasitising squirrels are compared. The conclusion is that the African species form an homogeneous group and are likely to have derived from a common ancestor.

Trois nouvelles espèces d'Oxyures appartenant au sous-genre *Syphacia* (*Syphatineria*) ont été découvertes dans les caeca d'Écureuils provenant de la région de Makokou (Gabon). Les exemplaires-types sont déposés au Muséum national d'Histoire naturelle de Paris.

* Laboratoire des Vers, associé au CNRS, Muséum national d'Histoire naturelle, 43 rue Cuvier, 75231 Paris Cedex 05.

***Syphacia* (*Syphatineria*) *interjecta* n. sp.**

MATÉRIEL-TYPE : une centaine de ♂ et ♀ dans le cæcum d'un *Funisciurus* sp. en provenance de Makokou (Gabon) (MNHN : 12 KH).

DESCRIPTION

Dans les deux sexes : plateau céphalique de contour circulaire ; masque facial divisé en trois grosses lèvres aux commissures épaissies. Les lèvres recouvrent l'ouverture buccale

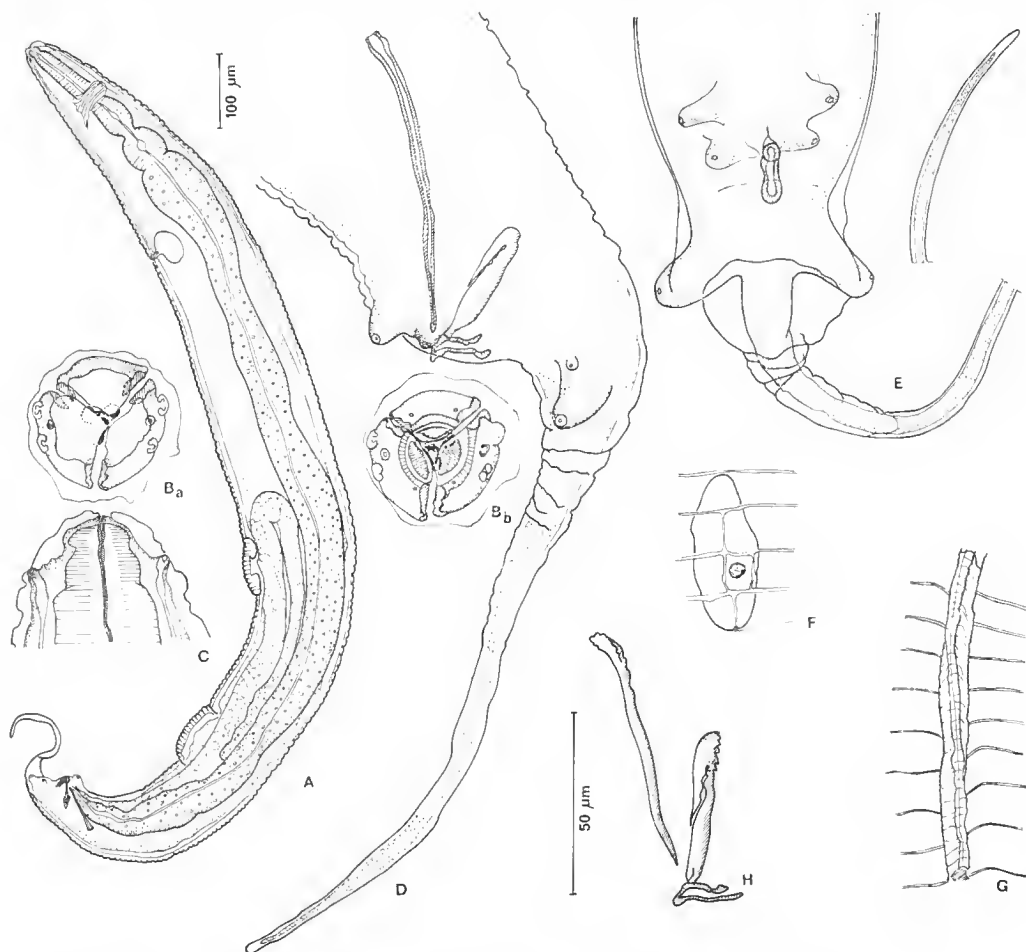


FIG. 1. — *Syphacia* (*Syphatineria*) *interjecta* n. sp. ♂. A, vue latérale ; B, tête, a, vue apicale ; b, coupe optique au niveau des dents œsophagiennes ; C, tête, coupe optique passant par les amphides, vue ventrale ; D, bourse caudale, vue latérale ; E, *id.*, vue ventrale ; F, pore excréteur, vue ventrale ; G, aile latérale au milieu du corps ; H, gubernaculum, crochet accessoire et spicule, vue latérale. A : éch. 100 µm ; B, C, D, E, F, G, H : éch. 50 µm.

et une partie du plateau céphalique (fig. 1B, 2B). Vésicule céphalique peu développée, ailes latérales réduites à l'état de crêtes. Dents œsophagiennes bien développées. Cycle interne des papilles labiales visible. Papilles céphaliques très rapprochées des amphides. Terminaisons sensorielles légèrement pédonculées.

Mâle : Longueur : 1,595 mm ; largeur maximale : 150 μ m. Vésicule céphalique longue de 100 μ m. Anneau nerveux et pore excréteur situés respectivement à 115 μ m et 350 μ m de l'apex. Longueur œsophage : 280 μ m, dont un bulbe de 70 μ m de diamètre. Longueur de l'intestin : 1 140 μ m (fig. 1, A). Écart des pores amphidiaux : 27 μ m (fig. 1, B). Deux bosses cuticulaires ornent la face ventrale du corps, situées respectivement à 690 μ m et 1 335 μ m de l'apex ; elles mesurent 95 μ m et 85 μ m de long. Les ailes latérales commencent au niveau de la jonction œsophago-intestinale, pour se terminer au niveau de la partie antérieure de la deuxième protubérance ventrale. Bouche testiculaire à 700 μ m de l'apex. Disposition des papilles et de la bourse caudale : voir fig. 1D, 1E. Le spicule mesure 70 μ m \times 7 μ m. Longueur totale du gubernaculum : 42 μ m \times 7 μ m. Crochet accessoire long de 6 μ m et haut de 17 μ m, sans ornementation. Les deux prolongements ventraux du crochet accessoire se réunissent postérieurement : en coupe optique, l'ensemble présente l'aspect d'un anneau irrégulier étiré longitudinalement (fig. 1, E). Queue longue de 238 μ m, dont un appendice effilé de 180 μ m.

Femelle : Longueur : 3,310 mm ; largeur maximale : 285 μ m. Vésicule céphalique longue de 120 μ m. Crêtes latérales commençant à mi-chemin du bulbe et du pore excréteur, et se terminant 340 μ m en avant de l'anus. Anneau nerveux, pore excréteur, deirides droite et gauche et vulve situés respectivement à 122 μ m, 420 μ m, 142 μ m, 152 μ m et 570 μ m de l'apex. Œsophage long de 330 μ m, dont un bulbe de 84 μ m de diamètre. Œufs non embryonnés de 110 μ m \times 30 μ m (fig. 2, I, J). La surface de la coque est constellée de petits pores (fig. 2, H). La vulve fait légèrement saillie sur la face ventrale. La queue est longue de 750 μ m (fig. 2, A). Écart des pores amphidiaux : 37 μ m (fig. 2, B).

DISCUSSION

Les Oxyures du genre *Syphacia* Seurat, 1916, dont le mâle ne présente que deux mamelons cuticulaires ventraux sont regroupés dans le sous-genre *Syphatineria* Chabaud et Biocca, 1955, en opposition au sous-genre *Syphacia*, qui en montre trois. Le genre *Syphacia* est, d'autre part, divisé en dix groupes par QUENTIN (1971) selon le degré d'évolution des structures céphaliques.

Les caractères de nos spécimens en font des *Syphatineria* du groupe III, ce qui permet immédiatement de les distinguer des autres espèces du sous-genre, dont les extrémités céphaliques sont décrites, et qui appartiennent toutes, soit au groupe I, soit au groupe II.

Cinq autres espèces ont été décrites, sans que leur morphologie faciale soit connue : *S. sciuri* Mirza et Singh, 1934, chez *Sciurus palmarum* au Pakistan est trop succinctement décrit pour que nous puissions le comparer à nos spécimens ; *S. pearsi* Baylis, 1928, chez *Heliosciurus isabellinus* au Nigéria, dont nos spécimens se distinguent par les dimensions de leurs pièces copulatrices ; *S. paraxeri* Sandground, 1933, chez *Paraxerus palliatus* en Rhodésie dont nos spécimens se distinguent par les mensurations de la queue et des œufs ; enfin, *S. tjanschani* Ablasov, 1962, et *S. toschevi* Petrov et Bayanov, 1962, tous deux para-

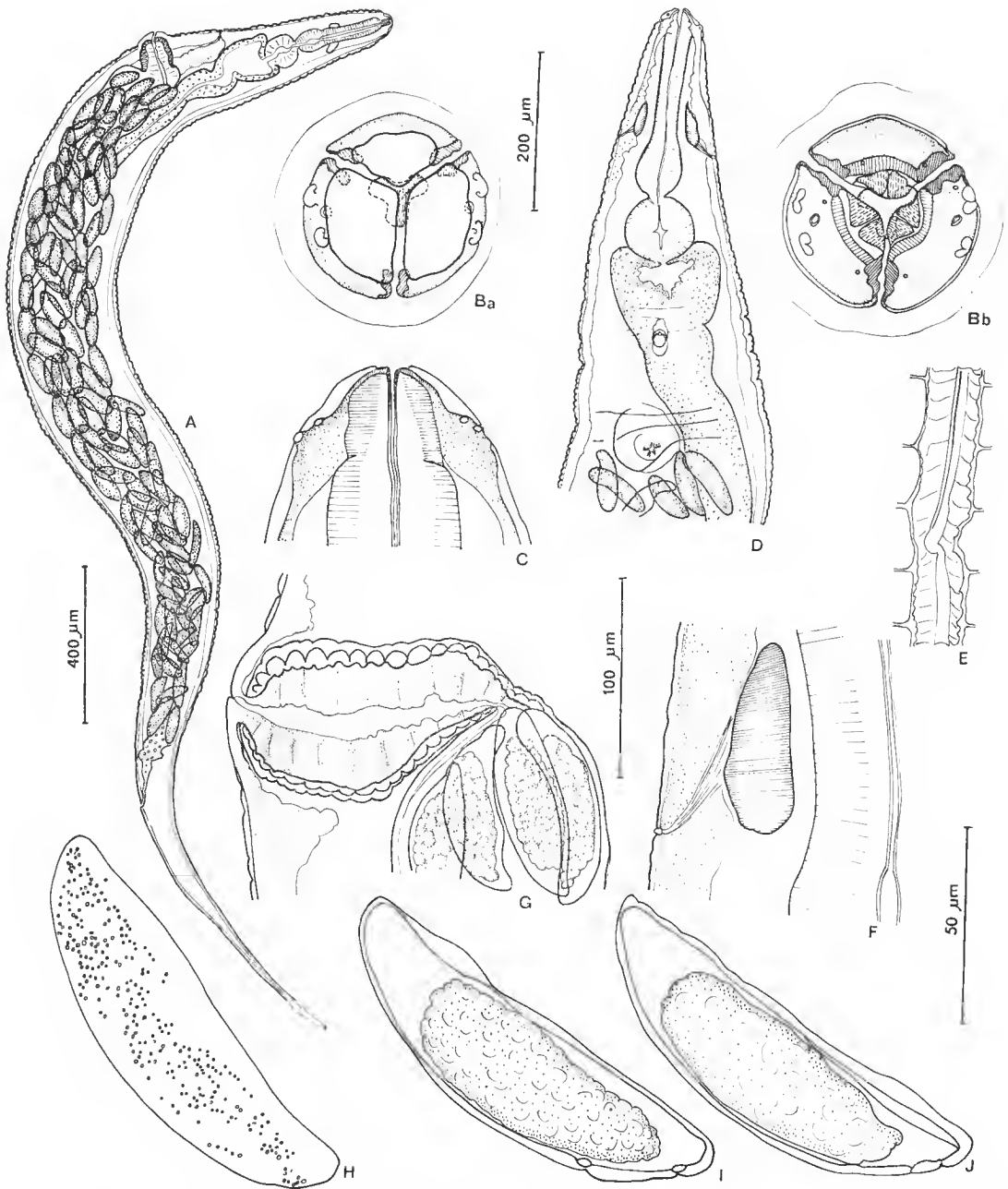


FIG. 2. — *Syphacia (Syphatineria) interjecta* n. sp. ♀. A, vue latérale ; B, tête, a, vue apicale ; b, coupe optique au niveau des dents œsophagiennes ; C, tête, coupe optique passant par les amphides, vue ventrale ; D, extrémité antérieure, vue ventrale ; E, aile latérale au milieu du corps ; F, détail de la région antérieure montrant la deiride et l'anneau nerveux, vue ventrale ; G, ovéjecteur, vue latérale ; H, I, J, œufs.

A : éch. 400 µm ; D : éch. 200 µm ; G : éch. 100 µm ; B, C, E, F, H, I, J : éch. 50 µm.

sites de *Sciurus vulgaris* L. en Kirghizie, et dont la disposition des papilles céphaliques n'est pas connue, présentent, comme nos spécimens, trois lèvres bien développées, recouvrant le plateau céphalique. Nos animaux s'en distinguent toutefois aisément par la taille plus réduite de leurs pièces copulatrices, l'absence d'ailes cervicales et l'absence d'indentations sur le crochet accessoire du gubernaculum.

Nous pensons donc que nos animaux appartiennent à une espèce nouvelle, que nous nommons *Syphacia* (*Syphatineria*) *interjecta* n. sp. en raison de la coexistence chez elle de caractères primitifs et plus évolués. En effet les parasites que nous venons de décrire appartiennent au sous-genre le plus archaïque par ses caractères morphologiques ; par contre la structure céphalique de type III et l'extrémité caudale relativement longue ne se rencontrent habituellement que dans le sous-genre *Syphacia*.

***Syphacia* (*Syphatineria*) *ivindensis* n. sp.**

MATÉRIEL-TYPE : 13 ♂ et 7 ♀ récoltés dans le cæcum d'un *Aethiociurus prœnsis* (A. Smith) provenant de la région de Makokou (Gabon) (MNHN 13 KH).

DESCRIPTION

Dans les deux sexes, masque facial divisé en trois grosses lèvres aux commissures renforcées débordant largement un plateau céphalique de contour ovalaire. La lèvre dorsale est moins importante que les deux lèvres latéro-ventrales. Papilles céphaliques légèrement pédoneulées, rapprochées des amphides. Le cycle interne des papilles labiales est visible. Les dents œsophagiennes sont bien développées. La vésicule céphalique et les ailes latérales le sont également ; à l'endroit de leurs jonctions, on observe deux petites deirides symétriques (fig. 3, B, F).

Mâle : Longueur : 1,97 mm ; largeur maximale : 125 μ m. Vésicule céphalique longue de 130 μ m, large de 70 μ m. Anneau nerveux, deirides et pore excréteur situés respectivement à 110 μ m, 130 μ m et 440 μ m de l'apex. Œsophage long de 282 μ m, dont un bulbe de 70 μ m \times 65 μ m. Longueur de l'intestin : 1,48 μ m. Deux bosses cuticulaires ornent la face ventrale du corps, situées respectivement à 945 μ m et 1 335 μ m de l'apex ; elles mesurent 78 μ m et 105 μ m de long. Les ailes latérales commencent immédiatement en arrière des deirides et se terminent un peu après la deuxième bosse cuticulaire (fig. 3, A). Leur largeur atteint 20 μ m au milieu du corps. Boule testiculaire à 1,34 μ m de l'apex. Disposition des papilles et de la bourse caudale figurée en 3, I, J. Spicule : 148 μ m \times 11 μ m de large. Gubernaculum : 70 μ m de long \times 11 μ m de large dont un crochet accessoire long de 12 μ m et haut de 18 μ m, sans ornementation. Les deux prolongements ventraux se réunissent postérieurement, comme il est décrit au paragraphe précédent (fig. 3, J). Queue longue de 200 μ m, dont une pointe caudale de 135 μ m. Écart des pores amphidiaux : 30 μ m.

Femelle : Longueur : 4,550 mm ; largeur maximale : 285 μ m. Vésicule céphalique longue de 145 μ m \times 90 μ m de large. Ailes latérales commençant immédiatement en arrière des deirides, se terminant 400 μ m en avant de l'anus. Leur largeur atteint 35 μ m au milieu du corps (fig. 3, G). Anneau nerveux, deirides, pore excréteur et vulve situés respectivement à 170 μ m, 145 μ m, 495 μ m et 720 μ m de l'apex (fig. 3, F). Œsophage long de 375 μ m, dont

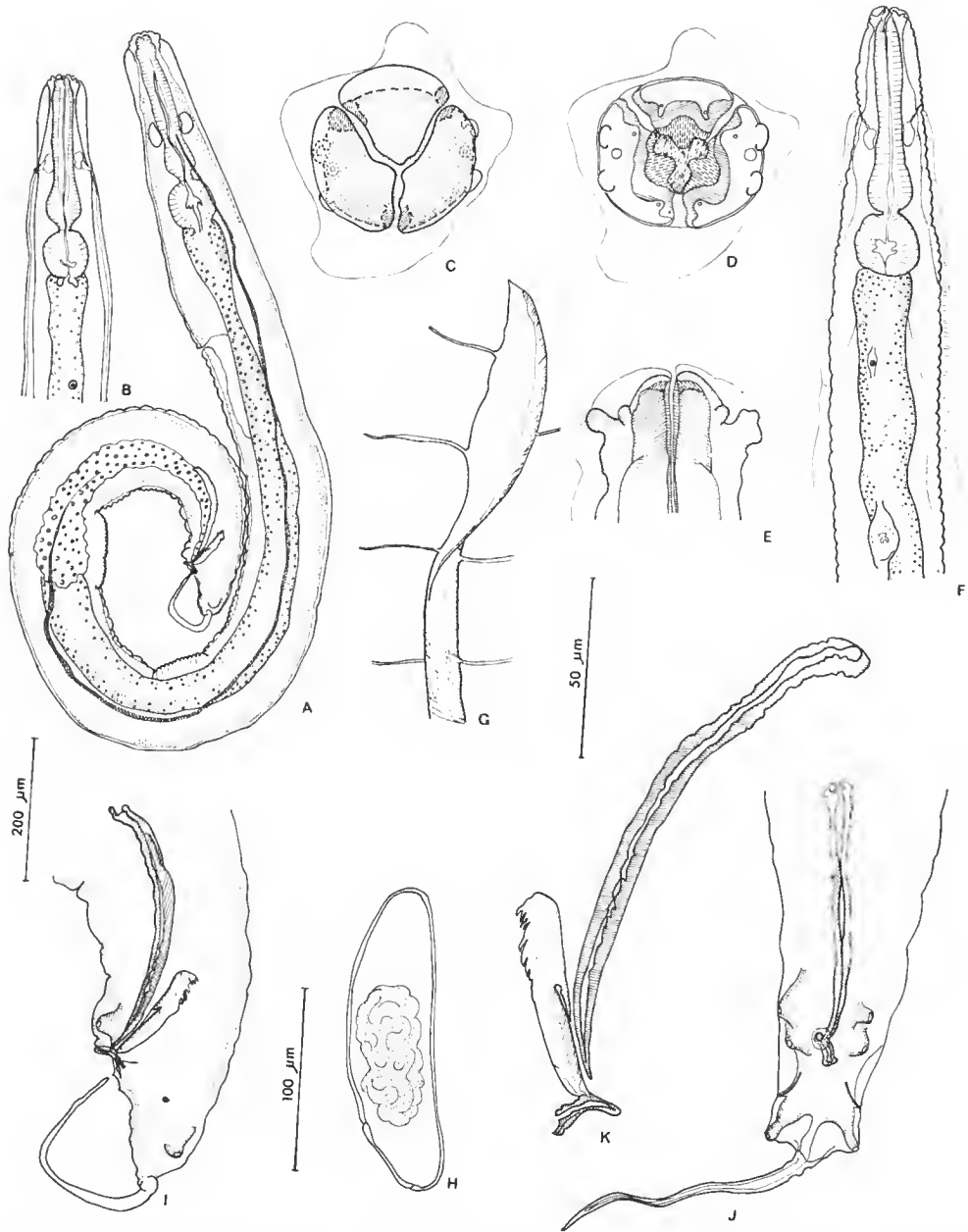


FIG. 3. — *Syphacia (Syphatineria) ivindensis* n. sp. ♂ et ♀. A, ♂, vue latérale ; B, ♂, extrémité antérieure, vue ventrale ; C, ♀, tête, vue apicale ; D, ♀, *id.*, coupe optique au niveau des dents œsophagiennes ; E, ♀, tête, vue ventrale, coupe optique ; F, ♀, extrémité antérieure, vue ventrale ; G, ♀, aile latérale au milieu du corps ; H, œuf ; I, ♂, bourse caudale, vue latérale ; J, *id.*, vue ventrale ; K, gubernaculum, crochet accessoire et spicule, vue latérale.
A, B, F : éch. 200 µm ; C, D, E, G, H, K : éch. 50 µm ; I, J : éch. 100 µm.

un bulbe de 90 μm de diamètre. Œufs non embryonnés longs de 83 μm \times 25 μm . L'opercule est de grande taille et la paroi externe est constellée de petits pores irrégulièrement disposés en rangées longitudinales. Queue longue de 970 μm . Écart des pores amphidiaux : 37 μm (fig. 3, C).

DISCUSSION

La morphologie faciale de nos spécimens permet également de les ranger parmi les *Syphatineria* du groupe III.

Ils se distinguent facilement de *S. interjecta* n. sp. par les mensurations des pièces copulatrices, la présence de dilatations cuticulaires céphalique et latérales plus importantes, la forme ovale du plateau céphalique, le développement du masque facial.

En outre, les mensurations de leurs pièces copulatrices permettent de les distinguer de *S. paraxeri*, *S. tjanschani* et *S. toschevi*. Leurs mensurations sont très proches de celles de *S. pearsi*, mais ils s'en distinguent par un œsophage relativement plus court et des œufs nettement plus petits.

Nous considérons donc qu'ils appartiennent à une espèce nouvelle que nous nommons *Syphacia* (*Syphatineria*) *feeri* n. sp., de Ogoue-Ivindo (chef-lieu de province : Makokou).

Syphacia (*Syphatineria*) *feeri* n. sp.

MATÉRIEL-TYPE : Plusieurs centaines de spécimens collectés dans le cæcum d'un *Protoxerus stangeri* Waterhouse, tué en octobre 1977 sur la rive gauche de l'Ivindo, par François FEER (MNHN 19 KH).

DESCRIPTION

Dans les deux sexes : plateau céphalique de contour ovale. Masque facial divisé en trois lèvres aux commissures épaissies, ne recouvrant pas totalement le plateau (fig. 4B, 5A).

Papilles céphaliques volumineuses, rapprochées des amphides. Cerele interne des papilles labiales visible. Glandes céphaliques bien visibles. Vésicule céphalique et ailes latérales bien développées. Deirides en dépression à la surface cuticulaire situées à la naissance de l'aile latérale (fig. 4E, 5G, H).

Mâle : Longueur : 1 900 μm ; largeur maximale : 160 μm . Vésicule céphalique : longueur 185 μm , largeur maximale 105 μm . Anneau nerveux, pore excréteur et deirides situés respectivement à 110 μm , 420 μm et 165 μm de l'apex. Œsophage long de 310 μm dont un bulbe de 60 μm de diamètre (fig. 4A). Écart des pores amphidiaux : 23 μm (fig. 4B). Deux bosses cuticulaires ornent la face ventrale, situées respectivement à 1 050 et 1 325 μm de l'apex ; elles mesurent 100 μm et 85 μm . Les ailes latérales commencent au niveau de la partie postérieure de la vésicule céphalique et se terminent au bord postérieur de la deuxième bosse cuticulaire. Leur largeur atteint 20 μm (fig. 4F). Intestin long de 1 400 μm , boucle testiculaire située à 1 240 μm de l'apex. Bourse caudale figurée en 4H, I. La cuticule est très développée au niveau de la bourse caudale et les phasmides s'ouvrent au fond de dépres-

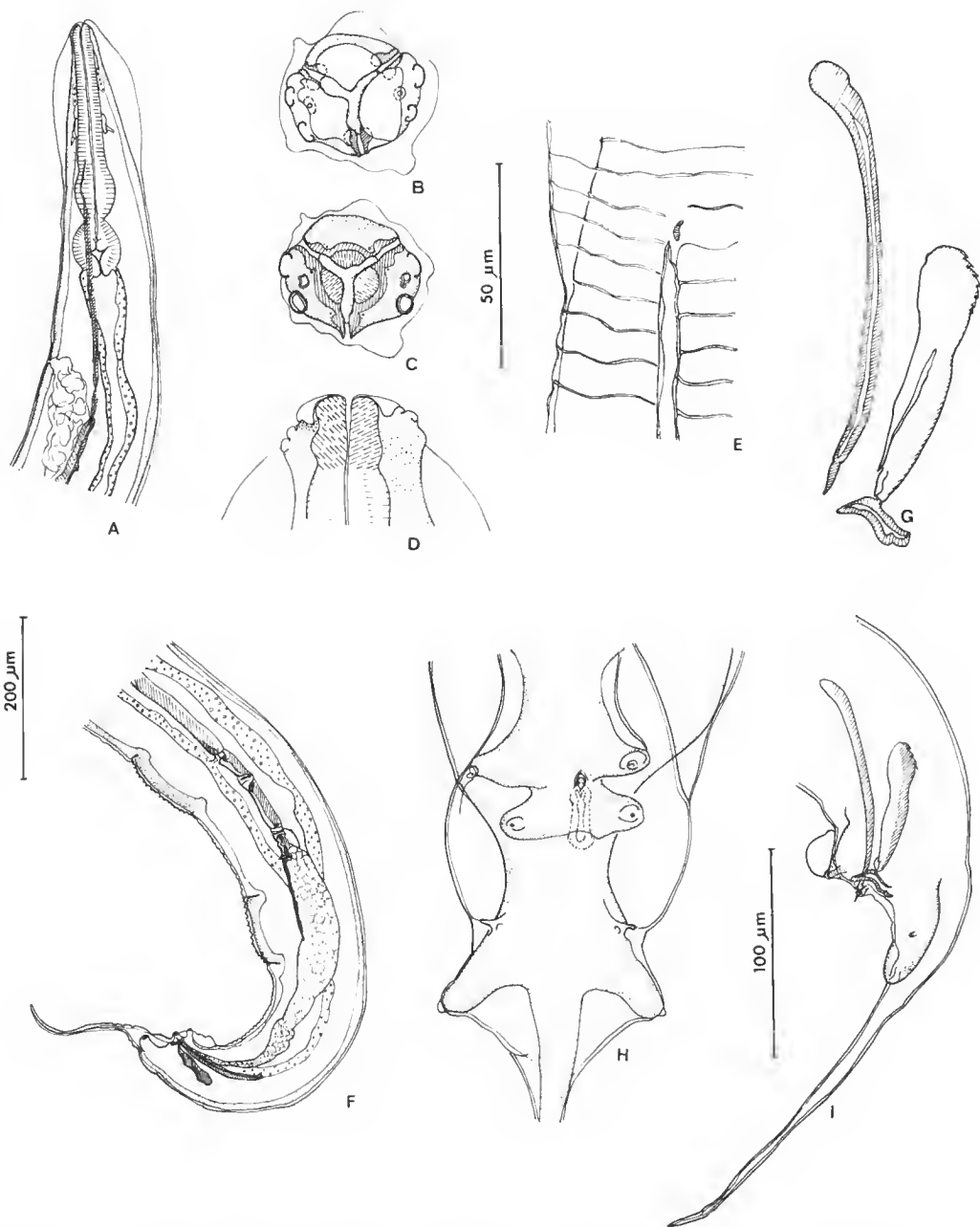


FIG. 4. — *Syphacia (Syphatineria) feeri* n. sp. ♂. A, extrémité antérieure, vue latérale ; B, tête, vue apicale ; C, *id.*, coupe optique au niveau des dents œsophagiennes ; D, *id.*, coupe optique, vue ventrale ; E, détail de la cuticule au niveau de la deiride gauche ; F, extrémité postérieure, vue latérale ; G, gubernaculum, crochet accessoire et spicule, vue latérale ; H, bourse caudale, vue ventrale ; I, bourse caudale, vue latérale.

A, F : éch. 200 µm ; B, C, D, E, G, H : éch. 50 µm ; I : éch. 100 µm.

sions cuticulaires en forme d'entonnoir (fig. 4H). Spicule long de $110\text{ }\mu\text{m}$ sur $5\text{ }\mu\text{m}$. Sa pointe présente un resserrement qui lui donne l'aspect d'une hampe (fig. 4G). Gubernaculum : $70\text{ }\mu\text{m} \times 10\text{ }\mu\text{m}$ dont un crochet accessoire long de $11\text{ }\mu\text{m}$ et haut de $19\text{ }\mu\text{m}$, sans ornementation et présentant la même forme générale en anneau, décrite dans les deux espèces précédentes. Queue longue de $235\text{ }\mu\text{m}$ dont une pointe caudale de $165\text{ }\mu\text{m}$ (fig. 4I).

Femelle : Longueur : $4\,290\text{ }\mu\text{m}$; largeur maximale $260\text{ }\mu\text{m}$. Vésicule céphalique : longueur $200\text{ }\mu\text{m}$, largeur $130\text{ }\mu\text{m}$. Ailes latérales commençant en arrière de la vésicule céphalique, se terminant au niveau de l'anus, atteignant $30\text{ }\mu\text{m}$ de large au milieu du corps. Anneau nerveux, pore excréteur et deirides situés respectivement à $135\text{ }\mu\text{m}$, $510\text{ }\mu\text{m}$ et $165\text{ }\mu\text{m}$ de l'apex. Vulve légèrement proéminente située à $750\text{ }\mu\text{m}$ de l'apex (fig. 5F). Distance des pores amphidiaux : $30,5\text{ }\mu\text{m}$ (fig. 5A). Œsophage long de $440\text{ }\mu\text{m}$ dont un bulbe de $90\text{ }\mu\text{m}$ de diamètre. Queue : $880\text{ }\mu\text{m}$. Œufs non embryonnés de $110\text{ }\mu\text{m} \times 40\text{ }\mu\text{m}$.

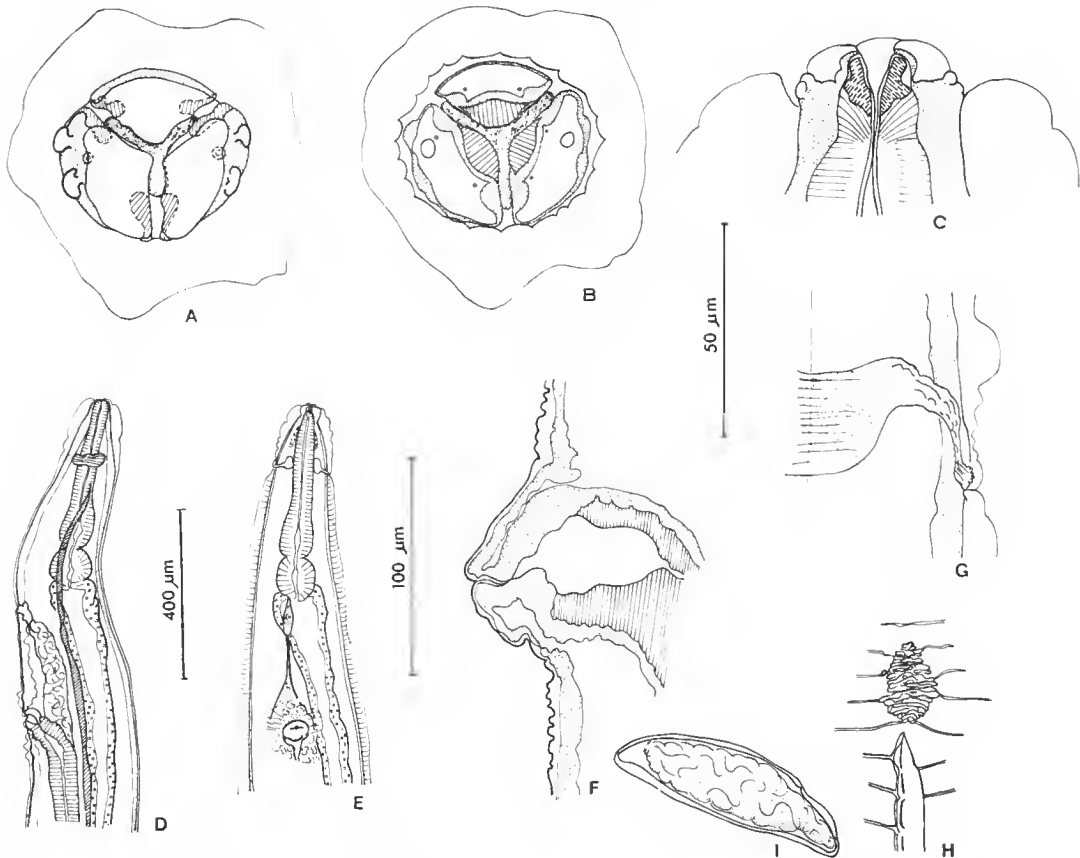


FIG. 5. — *Syphacia (Syphatineria) feeri* n. sp. ♀. A, tête, vue apicale ; B, *id.*, coupe optique au niveau des dents œsophagiennes ; C, coupe optique, vue ventrale ; D, extrémité antérieure, vue latérale ; E, extrémité antérieure, vue ventrale ; F, vulve et ovjecteur, vue latérale ; G, deiride gauche, vue ventrale ; H, deiride gauche, vue latérale ; I, œuf.

A, B, C, G, H : éch. $50\text{ }\mu\text{m}$; D, E : éch. $400\text{ }\mu\text{m}$; F, I : éch. $100\text{ }\mu\text{m}$.

DISCUSSION

Les caractères de nos spécimens en font encore des *Syphatineria* du groupe III.

Leur morphologie et leurs mensurations les rendent très proches de *S. ivindensis* décrit au paragraphe précédent ; ils se distinguent donc facilement des autres *Syphatineria* connus.

Ils se distinguent également de *S. ivindensis* par les mensurations des œufs, la longueur et la forme du spicule, les lèvres moins développées, la vésicule céphalique et la bourse caudale plus développées.

Nous considérons donc qu'ils appartiennent à une nouvelle espèce et nous la nommons *Syphacia* (*Syphatineria*) *feeri* n. sp. en remerciement à M. François FEER qui nous a procuré le matériel.

CONCLUSION

Les Oxyures de Sciurinae appartenant au groupe *Syphacia* (*Syphacia* + *Syphatineria*) sont connus soit en Afrique, soit en Indo-Malaisie. En effet nous pensons pouvoir démontrer que les deux espèces néaretiques décrites par TİNER et RAUSCH ne font pas partie du genre (HUGOT, *sous presse*).

Les espèces du groupe africain présentent les particularités suivantes : leur spicule et leur gubernaculum mesurent respectivement soit 70-85 μm et 40-45 μm , soit 110-150 μm et 70 μm ; leurs œufs mesurent soit 80-85 $\mu\text{m} \times 25-30 \mu\text{m}$, soit 100-110 $\mu\text{m} \times 30-40 \mu\text{m}$; toutes les espèces dont la morphologie faciale est connue, soit 6 sur 8, présentent des renforcements ecuticulaires labiaux particulièrement marqués au niveau des commissures.

En outre sept des espèces africaines sont des *Syphatineria*, et parmi eux se trouve *S. pallarayi* (Seurat, 1916). Ce parasite d'*Atlantoxerus getulus* au Maroc est la seule espèce paléarétique du groupe africain, et sa morphologie faciale est la moins évoluée de celle des espèces décrites dans le genre puisqu'elle constitue à elle seule le groupe I de QUENTIN.

Les *Syphacia* africains forment donc un ensemble à la fois homogène et présentant des caractères archaïques (cf. QUENTIN, 1971). Il paraît vraisemblable qu'ils se soient diversifiés à partir d'un ancêtre commun. Les trois espèces du Gabon, décrites ci-dessus, constituent un petit ensemble particulier car ce sont tous trois des *Syphatineria* (deux bosses ecuticulaires ventrales) qui ont une structure céphalique du groupe III de QUENTIN et non du type I ou II comme le sont les autres espèces connues dans le sous-genre. La répartition géographique semble donc avoir une importance prédominante puisque les hôtes sont des Sciuridae appartenant à des sous-familles diverses.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ABLASOV, N. A., 1962. — Nouvelle espèce de Nématode du genre *Syphacia* Seurat, 1916 de *Sciurus vulgaris enalbidus*. *Izv. Akad. Nauk kirgiz. SSR., Ser. Biol.*, **4** (4) : 179-182.
- BAYLIS, H. A., 1928. — On a collection of Nematodes from Nigerian Mammals (chiefly Rodents). *Parasitology*, **20** (3) : 280-304.

- CHABAUD, A. G., et E. BIOCCA, 1955. — Vicariances spécifiques (et non génériques) chez des Oxyures parasites de *Xerus africanus*. Description de *Syphacia transafricana* n. sp., division du genre *Syphacia* Seurat, 1916. *Bull. Soc. zool. Fr.*, **80** (2-3) : 124-131.
- HIGOT, J. P., 1980. — Morphologie et position systématique de *Rauschtineria citelli* (Tiner et Rausch, 1950) n. gen., n. cb., et *R. eutamii* (Tiner, 1948) n. cb., (Nematoda, Oxyurinae), parasites de Rongeurs Sciurinae. *Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris*, 4^e sér., **2**, sect. A, n° 1 : 99-107.
- JOHNSON, S., 1956. — A new Nematode of the genus *Syphacia* (Oxyuroidea) from the squirrel *Funambulus pennanti* from Rajasthan, India. *Proc. zool. Soc., Calcutta*, **20** : 83-85.
- PETROV, A. M., et M. G. BAYANOV, 1962. — *Syphucia* (*Syphatineria*) *toschevi* n. sp. de l'intestin de *Sciurus vulgaris*. *Zool. Zh., Acad. Sci. URSS*, **41** (7) : 1103-1106 (en russe).
- QUENTIN, J. C., 1971. — Morphologie comparée des structures céphaliques et génitales des Oxyures du genre *Syphacia*. *Annls Parasit. hum. comp.*, **46** (1) : 15-60.
- 1973. — Les Oxyurinae de Rongeurs. *Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris*, 3^e sér., n° 167, Zool. 112 : 1045-1096.
- 1977. — Sur la morphologie de *Syphacia callosciuri* n. sp., Oxyure parasite d'un Écureuil de Malaisie et sur l'origine de l'Oxyure du *Rattus* : *Syphacia muris* (Yamaguti, 1935). *Annls Parasit. hum. comp.*, **52** (5) : 559-567.
- QUENTIN, J. C., et M. KRISHNASAMY, 1975. — Oxyures de Rongeurs. Première partie. Spéciation des Oxyures parasites de Rongeurs Petauristines en Malaisie. *Mém. Mus. natn. Hist. nat.*, n. sér., sér. A, Zool., **94** : 1-50.
- QUENTIN, J. C., et F. TENORA, 1974. — Morphologie et position systématique de *Lemuricola* (*Rodentomyuris*) *sciuri* (Cameron, 1932) nov. comb., nov. subgen., et *Syphacia* (*Syphatineria*) *funambuli* Johnson, 1967, Oxyures (Nematoda) parasites de Rongeurs Sciuridés. *Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris*, 3^e sér., n° 256, Zool. 178 : 1525-1536.
- SCHMIDT, G. D., et R. E. KUNTZ, 1968. — Nematodes parasites of Oceanica. IV. Oxyurids of Mammals of Palawan, P.I. with descriptions of four new species of *Syphacia*. *Parasitology*, **58** (4) : 845-854.
- SEURAT, L. G., 1915. — Sur deux nouveaux Oxyures du Maroc. *Bull. Soc. Hist. nat. Afr. N.*, **7** (2) : 24-31.
- TINER, J. D., 1948. — *Syphacia eutamii* n. sp. from the least chipmunk, *Eutamias minimus* with a key to the genus (Nematoda, Oxyuridae). *J. Parasit.*, **34** (2) : 87-92.
- TINER, J. D., et R. RAUSCH, 1950. — Two new *Syphacia* (Nematoda, Oxyuridae) and observations on the Inner Circle Circumoral papillae in North American species of the genus. *Nat. Hist. Miscellanea*, **57** : 1-6.

Manuscrit déposé le 21 juin 1979.

Morphologie et position systématique
de *Rauschtineria citelli* (Tiner et Rausch, 1950) n. gen., n. ch.,
et *R. eutamii* (Tiner, 1948) n. ch.
(Nematoda, Oxyurinae), parasites de Rongeurs Sciurinae

par Jean-Pierre HUGOT *

Résumé. — Deux Oxyurinae de Sciurinae néaretiques sont redécrits : *Syphacia* (*Syphatineria*) *citelli* Tiner et Rausch, 1950, et *Syphacia* (*Syphatineria*) *eutamii* Tiner, 1948. Leur position systématique est réexaminée et ils sont placés dans un genre nouveau : *Rauschtineria* n. gen. Le genre représente parmi les Oxyures d'Écureuils une tendance évolutive particulière.

Abstract. — Two Oxyurids from nearetic Sciurinae are redescribed : *Syphacia* (*Syphatineria*) *citelli* Tiner et Rausch, 1950, and *Syphacia* (*Syphatineria*) *eutamii* Tiner, 1948. A sexual dimorphism is observed in the cephalic structures. Consequently the two species are removed from the genus *Syphacia* and they are classified in a new genus : *Rauschtineria* n. gen. Because of their peculiar sexual dimorphism, these Oxyurids appear to have evolved as a special line.

Deux espèces d'Oxyurinae avaient été décrites chez des Sciurinae terrestres néarctiques : *Syphacia* (*Syphatineria*) *citelli* Tiner et Rausch, 1950, découvert chez *Citellus armatus* (Kennicott) au Wyoming et *Syphacia* (*Syphatineria*) *eutamii* Tiner, 1948, découvert chez *Eutamias minimus* (Bachm.) au Minnesota. OGDEN (1971) a précisé la morphologie de ces espèces à l'aide du « Stéréoscan ». La morphologie primitive de ces espèces et les tendances évolutives qu'on observe au niveau de leurs structures céphaliques les éloignent du genre *Syphacia* Seurat, 1915. Elles sont donc réexaminées et leur position systématique est à nouveau discutée.

Les spécimens sont déposés dans les collections du Muséum national d'Histoire naturelle de Paris.

Nous remercions vivement le Dr MASER qui a capturé les Rongeurs et le Dr RAUSCH qui nous a aimablement fait parvenir les parasites.

* Laboratoire des Vers, associé au CNRS, Muséum national d'Histoire naturelle, 43 rue Cuvier, 75231 Paris Cedex 05.

REDESCRIPTION DES ESPÈCES

Rauschtineria citelli (Tiner et Rausch, 1950) n. ch.

= *Syphacia* (*Syphatineria*) *citelli* Tiner et Rausch, 1950.

HÔTE : *Citellus beecheyi* (Richardson) ♂ capturé le 19.IV.72 à 10 miles à l'est de Brookings (Oregon).

MATÉRIEL ÉTUDIÉ : environ 300 spécimens ♂ et ♀, MNHN 24 MA.

Dans les deux sexes les ailes latérales sont réduites à un épaississement de la partie basale de la cuticule (fig. 1, B, C).

Mâle

Bouche ayant la forme générale d'un triangle à base dorsale, entourée de trois lèvres égales, découvrant largement trois fortes dents œsophagiennes. Chacune des dents est prolongée par un denticule médian (fig. 2, E, F, G). Terminaisons nerveuses céphaliques regroupées latéralement. Au niveau du pore excréteur naît une ornementation cuticulaire qui occupe toute la face ventrale et disparaît en avant du cloaque (fig. 1, D, E). Au niveau des mamelons ventraux la striation cuticulaire persiste, l'ornementation disparaît (fig. 1, F). Bourse caudale figurée en 1, D. La première paire de papilles caudales est portée par des plaques cuticulaires au niveau desquelles la striation disparaît. La deuxième paire est entourée d'anneaux d'apparence chitinoïde. La tête du spicule est constituée par un massif oblong fortement chitinisé. Trois prolongements parallèles, deux latéro-ventraux et un dorsal y naissent, formant le manche du spicule et fusionnant à l'extrémité pour donner la pointe. Cette dernière, peu chitinisée, est guidée par un gubernaculum complexe constitué d'un corpus et d'un capitulum, partiellement soudés (fig. 1, H, I). Le corpus porte deux prolongements latéraux symétriques.

Les mensurations d'un spécimen long de 3,75 mm sont les suivantes : largeur 310 μm ; écart des pores amphidiaux 40 μm ; vésicule céphalique longue de 260 μm ; anneau nerveux et pore excréteur situés respectivement à 150 μm et 1 100 μm de l'apex ; œsophage long de 490 μm dont un bulbe de 130 μm de diamètre ; mamelons cuticulaires situés à 1 900 μm et 2 580 μm de l'apex, longs respectivement de 150 μm et 180 μm ; spicule long de 108 μm ; gubernaculum long de 28 μm ; queue longue de 200 μm , dont une pointe de 150 μm .

Femelle

Bouche béante en forme de triangle à base ventrale, découvrant trois très fortes dents œsophagiennes. Trois interlabia s'insinuent entre les dents : elles sont développées et forment de véritables dents labiales, recouvertes chacune par une pseudo-lèvre en forme de languette (fig. 2 A, B, C, D). Les terminaisons nerveuses céphaliques sont regroupées latéralement. Œufs non embryonnés, non operculés (fig. 1, K).

Les mensurations d'un spécimen long de 6,3 mm sont les suivantes : largeur au niveau de la vulve : 540 μm ; écart des pores amphidiaux : 62 μm ; vésicule céphalique longue de

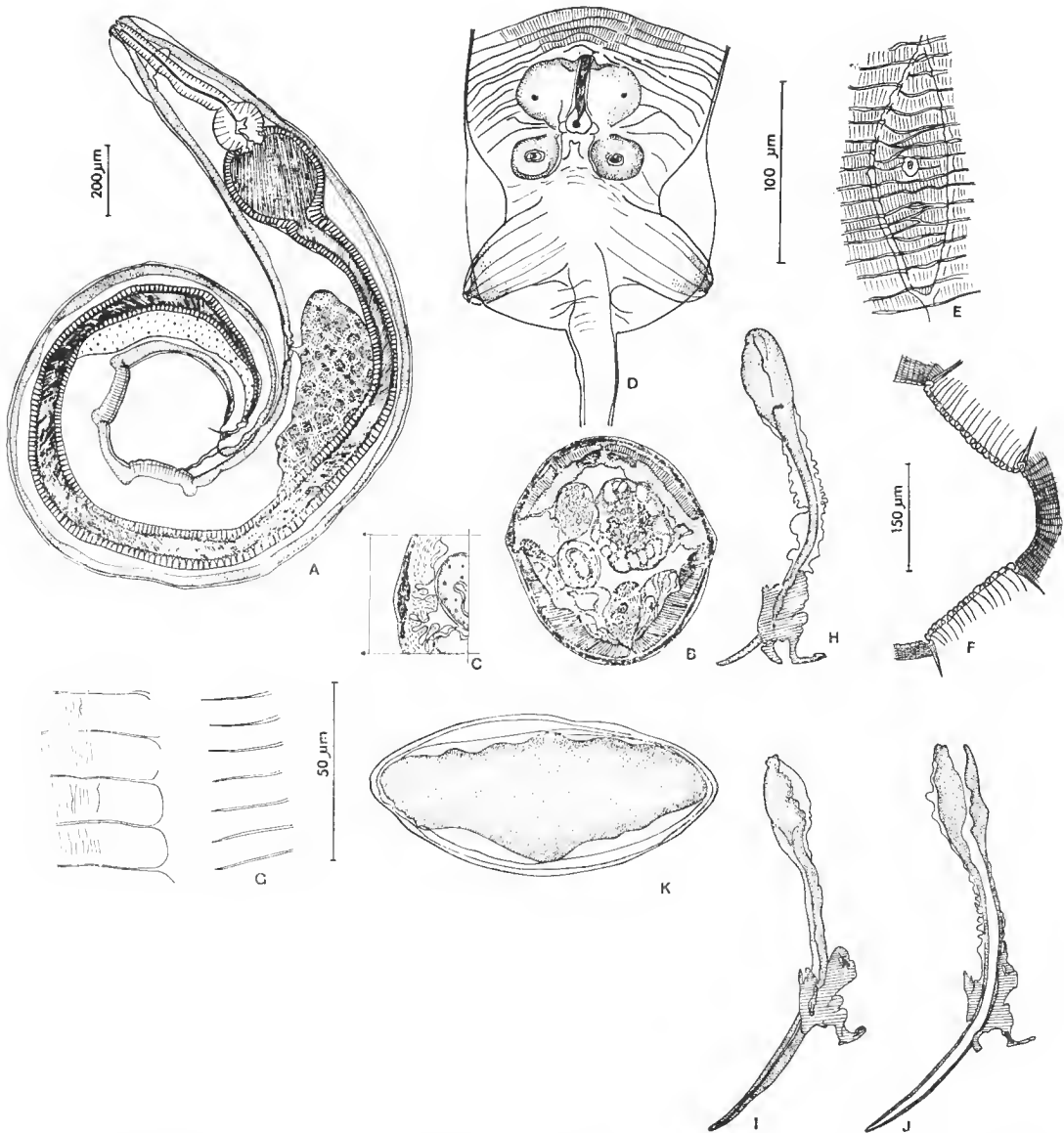


FIG. 1. — *Rauschtineria citelli* n. gen., n. eb. (= *Syphacia citelli*). ♂ : A, vue latérale gauche ; B, coupe transversale au niveau du 1^{er} mamelon ; C, *id.*, détail ; D, bourse caudale, vue ventrale ; E, pore excréteur, vue ventrale ; F, euticule, région ventrale ; G, *id.*, région latérale ; H, spicule et gubernaculum en place, vue latérale ; I, *id.*, autre mâle ; J, *id.*, coupe optique. — ♀ : K, œuf.
(A : éch. 200 µm ; B, C, F : éch. 150 µm ; D, E : éch. 100 µm ; G à K : éch. 50 µm.)

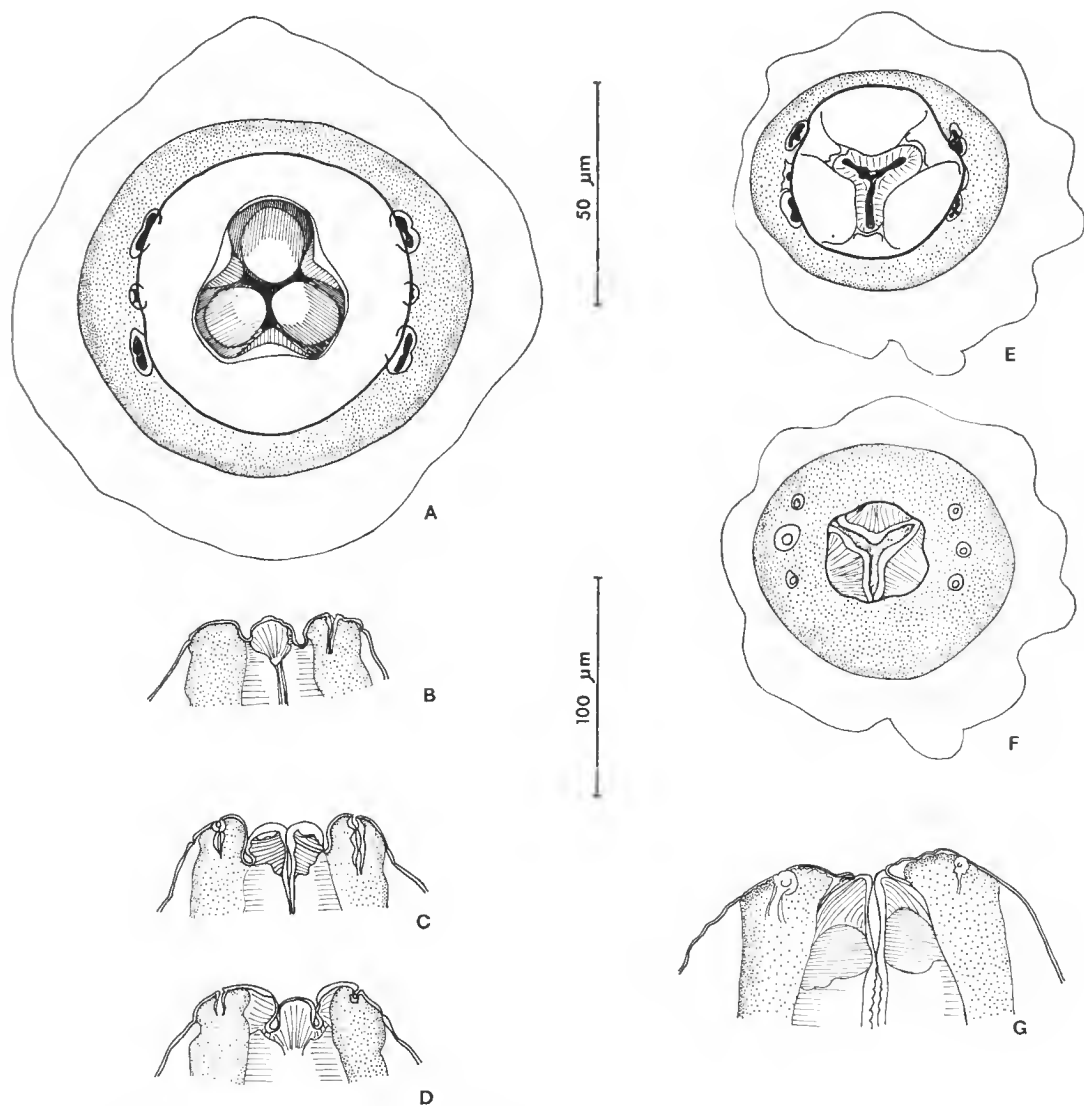


FIG. 2. — *Rauschtineria citelli* n. gen., n. ch. ♀ : A, tête, vue apicale ; B, C, D, *id.*, série de coupes optiques de plus en plus dorsales, en vue ventrale. — ♂ : E, tête, vue apicale ; F, coupe optique au niveau des dents œsophagiennes ; G, *id.*, vue ventrale passant par les amphides.
(A, E, F, G : éch. 50 μ m ; B, C, D : éch. 100 μ m.)

380 μ m ; anneau nerveux, pore excréteur et vulve situés respectivement à 120 μ m, 1 350 μ m, 2 400 μ m de l'apex ; œsophage long de 600 μ m dont un bulbe de 160 μ m de diamètre ; queue longue de 1 820 μ m ; œuf 89-98 μ m \times 30-38 μ m.

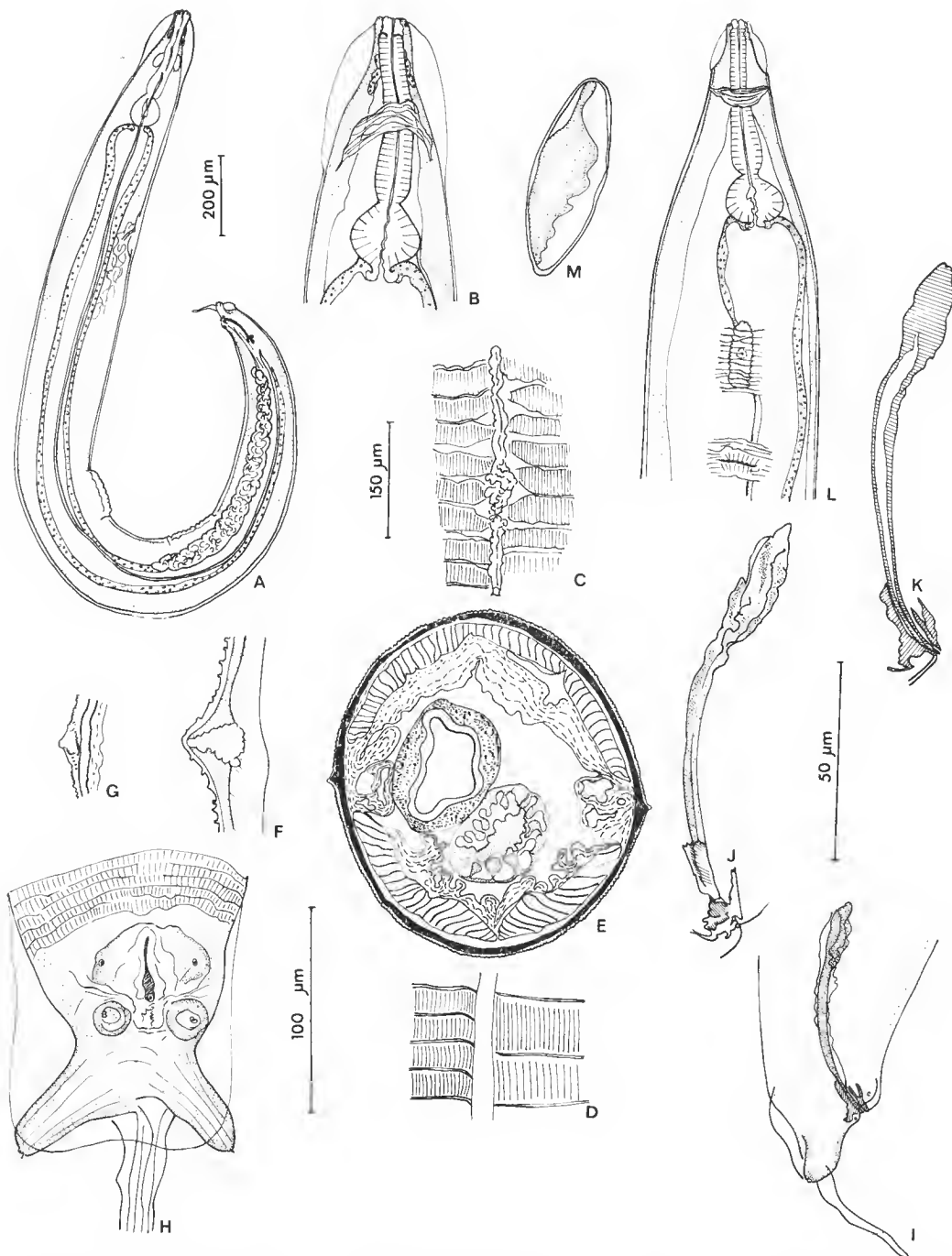


FIG. 3. — *Rauschtineria eutamii* n. cb. (= *Syphacia eutamii*). A, ♂, vue latérale droite ; B, ♂, extrémité antérieure, vue ventrale ; C, ♂, deiride droite ; D, ♂, cuticule, vue latérale ; E, ♂, coupe transversale au niveau du 1^{er} mamelon ; F, ♀, aile latérale, coupe transversale ; G, ♂, *id.* ; H, ♂, bourse caudale, vue ventrale ; I, *id.*, vue latérale ; J, ♂, spicule et gubernaculum en place, vue latérale ; K, *id.*, coupe optique ; L, ♀, extrémité antérieure, vue ventrale ; M, ♀, œuf.
(A, L : éch. 200 µm ; B, E : éch. 150 µm ; H, I : éch. 100 µm ; C, D, F, G, J, K, M : éch. : 50 µm.)

Rauschtineria eutamii (Tiner, 1948) n. cb.

= *Syphacia* (*Syphatineria*) *eutamii* Tiner, 1948.

Hôte : *Eutamias amoenus* (J. A. Allen) capturé le 9.IX.75 (Starkey Exp. Forest, Union Co., Oregon).

MATÉRIEL ÉTUDIÉ : 9 ♂, 14 ♀, 6 L₄ ♀, MNHN 611 CA.

Cette espèce présente les mêmes caractéristiques morphologiques que la précédente, dont elle se distingue toutefois par les caractères suivants :

Dans les deux sexes : existence de deirides réduites (fig. 3, C), d'ailes latérales soutenues par des renforcements chitineux intracuticulaires (fig. 3, F, G), présence d'une ornementation cuticulaire sur tout le corps à l'exception des parties caudales (fig. 3, D, E, H).

Chez le mâle : ouverture buccale entièrement recouverte par trois lèvres confluentes ; papilles céphaliques sensiblement équidistantes les unes des autres (fig. 4, I, J, K) ; pointe caudale relativement plus courte (fig. 3, A, I).

Chez la femelle : ouverture buccale béante en forme de trèfle (fig. 4, A) ; dents reliées au pourtour buccal par une étroite crête (fig. 4, B) ; papilles céphaliques sensiblement équidistantes les unes des autres ; vulve très antérieure, proche du pore excréteur (fig. 3, Q).

Les principales mensurations sont les suivantes : Pour un mâle long de 2,58 mm : largeur 160 μ m ; écart des pores amphidiaux 35 μ m ; vésicule céphalique longue de 190 μ m ; anneau nerveux et pore excréteur situés respectivement à 105 μ m et 580 μ m de l'apex ; œsophage long de 320 μ m, dont un bulbe de 80 μ m de diamètre ; ailes latérales larges de 10 μ m au milieu du corps ; mamelons situés à 1 200 μ m et 1 670 μ m de l'apex, longs respectivement de 125 μ m et 130 μ m ; spicule long de 104 μ m, gubernaculum de 22 μ m ; queue : 100 μ m, dont une pointe de 60 μ m. Pour une femelle longue de 7,65 mm : largeur 450 μ m ; écart des pores amphidiaux : 50 μ m ; vésicule céphalique longue de 120 μ m ; anneau nerveux, pore excréteur et vulve situés respectivement à 185 μ m, 780 μ m et 1 070 μ m de l'apex ; œsophage long de 480 μ m, dont un bulbe de 115 μ m ; aile latérale large de 20 μ m au milieu du corps ; queue longue de 1 150 μ m ; œufs 90 \times 40 μ m.

La figure 4, L représente la tête en vue apicale d'une larve L₄ femelle. On remarque : la disposition en « carré » des papilles céphaliques déjà observée chez les adultes ; les trois lèvres recouvrant incomplètement trois dents pourvues d'un denticule médian.

DISCUSSION

Ces Oxyures d'Écureuils par leurs dimensions, par l'existence de deux mamelons chez les mâles et par la morphologie faciale des femelles correspondent parfaitement à la description de *S. citelli* pour la première espèce et de *S. eutamii* pour la deuxième.

Trois éléments éloignent ces espèces du genre *Syphacia* : le dimorphisme sexuel accentué des structures céphaliques, le gubernaculum complexe mais ne possédant pas de crochet accessoire du « type *Syphacia* », les œufs non operculés. De plus QUENTIN (1971) a montré que, chez les *Syphacia* de Sciurinae, l'évolution de la face se manifeste par une tendance

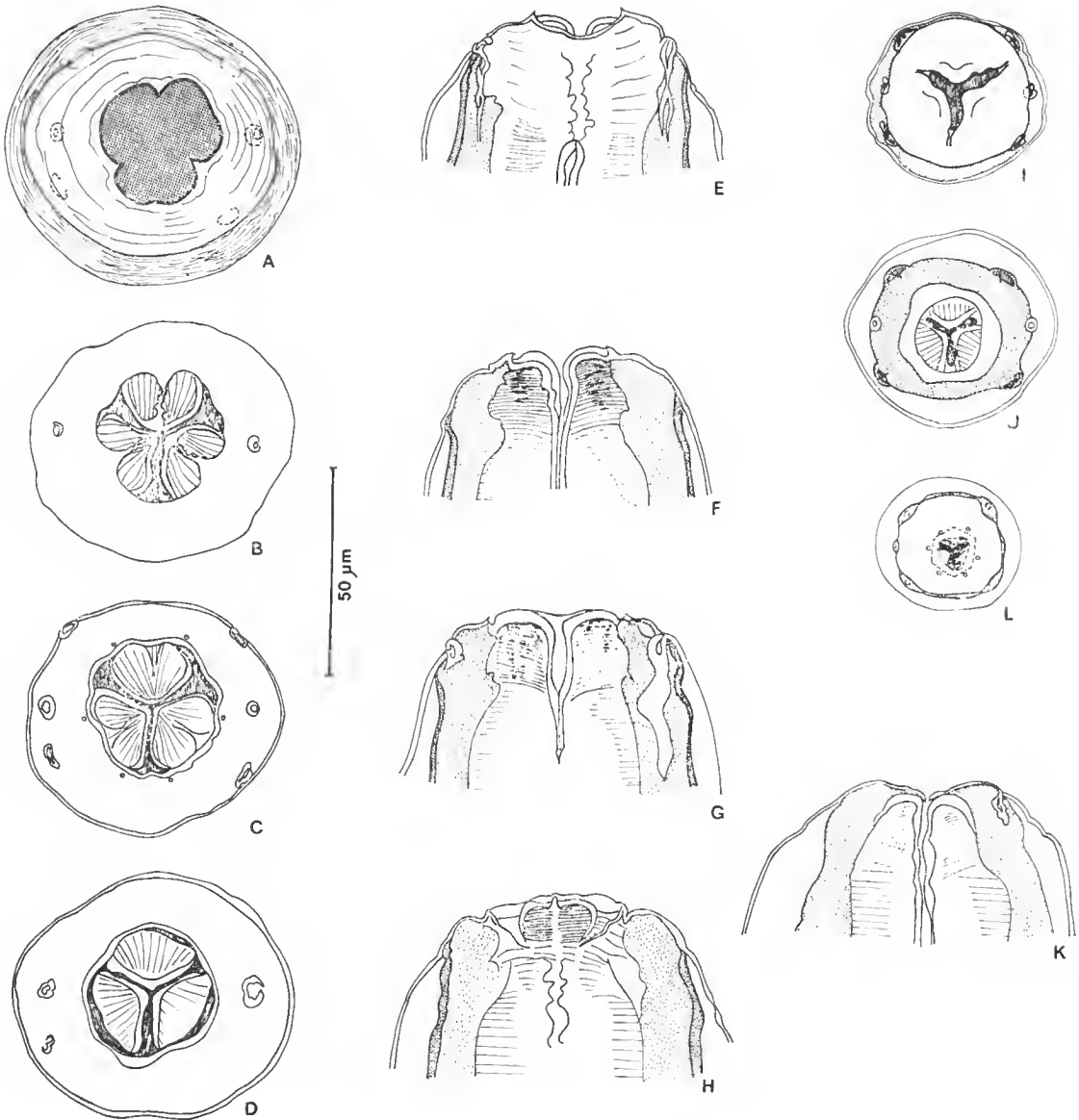


FIG. 4. — *Rauschtineria eutamii* n. sp. ♀ : A, ouverture buccale, vue apicale ; B, C, D, *id.*, série de coupes optiques de plus en plus profondes ; E à H, tête, série de coupes optiques de plus en plus dorsales, vue ventrale — ♂ : I, tête, vue apicale ; J, *id.*, coupe optique ; K, *id.* vue ventrale. — L₄ ♀ : L, tête, vue apicale.

générale au développement des lèvres, qui finissent par recouvrir le plateau céphalique, et à la latéralisation des papilles qui chez les espèces primitives sont sensiblement équidistantes (disposition « en carré ») et se rapprochent des amphides chez les espèces plus évoluées. Or les mâles des deux espèces américaines montrent des lèvres qu'on n'observe pas chez les femelles et l'on sait que chez les Nématodes parasites de Vertébrés, lorsqu'il existe un dimorphisme sexuel, les structures femelles y sont toujours les plus évoluées. La tendance évolutive conduit donc ici à la réduction des lèvres, à l'inverse de ce qui est observé chez les *Syphacia*¹ ; la première espèce doit être considérée comme la plus évoluée puisque le mâle y possède les lèvres les moins développées. Dans cette espèce également on voit apparaître chez la femelle des structures ayant pour origine le cheilostome (*sensu* INGLIS, 1967) et qui tendent à remplacer les lèvres, mais selon une disposition triradiée inverse.

Ces animaux sont donc très différents des *Syphacia*. La présence des mamelons eutielaires ventraux, la latéralisation des papilles céphaliques observée dans la première espèce, la réduction à trois des paires de papilles caudales ne suffisent pas à les maintenir dans ce genre, puisque ces caractères sont communs à plusieurs lignées d'Oxyurinae (voir QUENTIN, 1973).

Parmi les Oxyures d'Écureuils, on trouve dans le genre *Sypharista* Quentin, 1971, un dimorphisme sexuel de même nature, mais les papilles céphaliques y sont toujours disposées en « carré », le gubernaculum est de type *Syphacia* et les œufs sont operculés. Nos spécimens n'appartiennent donc pas non plus à ce genre. Ils présentent par contre certains caractères du genre *Lemuricola* Chabaud et Petter, 1959, dont un sous-genre *Rodentozuris* Quentin, 1971, est inféodé aux Écureuils du genre *Sciurus* : anneaux chitinoïdes autour des papilles caudales, tête du spicule formée de lobes cuticulaires arrondis, œufs non operculés. Mais dans ce genre, les structures céphaliques sont toujours de type beaucoup plus archaïque ; il n'existe ni mamelons eutielaires, ni gubernaculum chez le mâle, enfin le nombre de paires de papilles caudales est toujours supérieur à trois. Il est donc impossible d'y placer nos animaux et nous pensons qu'il convient de créer pour eux un genre nouveau pour lequel nous proposons le nom de *Rauschtineria* n. gen. en le dédiant aux Drs RAUSCH et TINER.

DÉFINITION : Oxyurinae présentant un dimorphisme sexuel au niveau des structures céphaliques, quatre papilles céphaliques, des dents œsophagiennes fortes ; chez le mâle : deux mamelons cuticulaires ventraux, trois paires de papilles caudales, anneaux cuticulaires autour de la première paire post-cloacale, gubernaculum comprenant un corpus et un capitulum partiellement soudés, pointe caudale présente ; chez la femelle : œufs non embryonnés, non operculés. Parasites de Sciuridés.

ESPÈCE-TYPE : *Rauschtineria citelli* (Tiner et Rausch, 1950) n. cb., parasite de Sciuridés néarctiques du genre *Citellus*.

AUTRE ESPÈCE : *R. eutamii* (Tiner, 1948) n. cb., parasite de Sciuridés néarctiques du genre *Eutamias*.

La disparition des formations labiales et leur remplacement par des structures ayant pour origine le cheilostome, observés dans ce genre, en font un rameau évolutif particulier, parmi les Oxyures d'Écureuils. Les affinités qu'il possède avec les *Lemuricola*, en particulier la présence des anneaux chitinoïdes rendent très probable une origine commune aux deux genres.

1. La présence de lèvres réduites chez la larve L₄ femelle en est une preuve supplémentaire puisque on sait également que les stades larvaires récapitulent la phylogenèse.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- CHABAUD, A. G., et A. J. PETTER, 1959. — Les Nématodes parasites de Lémuriens Malgaches. II. Un nouvel Oxyure : *Lemuricola contagiosus*. *Mém. Inst. scient. Madagascar*, sér. A, **13** : 127-132.
- INGLIS, W. G., 1967. — The relationships of the Nematode superfamily Scuratoidea. *J. Helminth.*, **41** (2/3) : 115-136.
- OGDEN, C. G., 1971. — Observations on the systematics of Nematodes belonging to the genus *Syphacia* Seurat, 1915. *Bull. Br. Mus. nat. Hist.*, Zoology, **20** (8) : 255-280.
- QUENTIN, J. C., 1971. — Morphologie comparée des structures céphaliques et génitales des Oxyures du genre *Syphacia*. *Annls Parasit. hum. comp.*, **46** (1) : 15-59.
- 1971. — Description d'un nouvel Oxyurinae : *Sypharista kamegaii* n. gen. n. sp., parasite d'un Écureuil volant du Japon. *Bull. Mus. natn. Hist. nat.*, Paris, 2^e sér., **42** (5) : 989-995.
- QUENTIN, J. C., et M. KRISHNASAMY, 1975. — Oxyures de Rongeurs. Première partie. Spéciation des Oxyures parasites de Rongeurs Petauristinis en Malaisie. *Mém. Mus. natn. Hist. nat.*, Paris, sér. A, Zool., **94** : 1-50.
- QUENTIN, J. C., et F. TENORA, 1974. — Morphologie et position systématique de *Lemuricola* (*Rodentoxyluris*) *sciuri* (Cameron, 1932) nov. comb., nov. subgen., et *Syphacia* (*Syphatineria*) *funambuli* Johnson, 1967, Oxyures (Nematoda) parasites de Rongeurs Sciuridés. *Bull. Mus. natn. Hist. nat.*, Paris, 3^e sér., n^o 256, Zool. 178 : 1525-1536.
- SEURAT, L. G., 1915. — Sur deux nouveaux Oxyures du Maroc. *Bull. Soc. Hist. nat. Afr. N.*, **7** (2) : 24-31.
- TINER, J. D., 1948. — *Syphacia eutamii* n. sp. from the least chipmunk *Eutamias minimus* with a key to the genus (Nematoda, Oxyuridae). *J. Parasit.*, **34** (2) : 87-92.
- TINER, J. D., et R. RAUSCH, 1950. — Two new *Syphacia* (Nematoda, Oxyuridae) and observations of the Inner Circle Circumoral papillae in North American species of the genus. *Nat. Hist. Miscellanea*, **57** : 1-6.

Manuscrit déposé le 7 septembre 1979.

Sphaerodoridae (Annélides Polychètes) profonds du Nord-Est Atlantique¹

par Daniel DESBRUYÈRES *

Résumé. — L'étude des collections d'Annélides Polychètes de la famille des Sphaerodoridae récoltées au cours des missions du CNEXO en Atlantique Est (étages bathyaux et abyssaux) montre l'importance de cette famille en mer profonde et singulièrement dans l'étage bathyal. Les individus rencontrés se répartissent en huit espèces dont sept sont nouvelles pour la Science, la huitième étant décrite de l'Antarctique. Aucune espèce n'est commune avec celles décrites de l'étage profond de l'Atlantique Ouest, montrant ainsi le fort degré d'endémisme des espèces appartenant à cette famille.

Abstract. — The study of members of the family Sphaerodoridae (Polychaeta) collected by CNEXO cruises in deep water in the Eastern Atlantic demonstrates the importance of the family in the bathyal zone. The specimens collected belong to eight species of which seven are new ; one is previously known from Antarctica. None of these species are known from deep water in the Western Atlantic, demonstrating the importance of endemism in this family.

Le programme d'étude des communautés benthiques abyssales a débuté au Centre Océanologique de Bretagne en 1969 par trois missions (Noratlantc et Polymède 1 et 2) à caractère exploratoire et biogéographique. A partir de 1972, une nouvelle direction a été prise, axée sur l'étude saisonnière d'une même série de stations au cours de plusieurs cycles annuels. Cette série de campagnes (BIOGAS I à BIOGAS VI et POLYGAS²) s'est déroulée dans le golfe de Gascogne. Deux zones ont été principalement prospectées : une radiale nord comprenant quatre stations dont les profondeurs sont respectivement 2 100 m, 3 000 m, 4 200 m et 4 700 m et une zone sud comprenant deux stations à 2 000 et 4 500 m de profondeur. La radiale Nord-Gascogne débute au bas de la marge continentale armoricaine à l'ouest du banc de la Chapelle. Les deux stations du Sud-Gascogne sont situées au nord du banc Le Danois et se trouvent approximativement dans l'axe du « Gouff » du cap Breton. A cet ensemble de prélèvements, ont été adjoints ceux provenant des campagnes du N.O. « Thalassa » organisées sur le banc Le Danois par la Station biologique de Roscoff. A la suite du programme BIOGAS, la campagne franco-suédoise² et³ NORBI s'est consacrée à l'étude

* *Centre Océanologique de Bretagne, B.P. 337, 29273 Brest-Cedex.*

1. Contribution n° 651 du Département Scientifique du Centre Océanologique de Bretagne.

2. Noratlantc, N.O. « Jean Charcot » du 3.VIII.1969 au 2.XI.1969. Polymède 1, N.O. « Jean Charcot » du 10.V.1970 au 3.VII.1970. Polymède 2, N.O. « Jean Charcot » de III.1972 au 26.V.1972.

BIOGAS 1, N.O. « La Perle » du 3.VIII.1972 au 11.VIII.1978 ; POLYGAS, N.O. « Jean Charcot » du 19.X.1972 au 4.XI.1972 ; BIOGAS II, N.O. « Jean Charcot » du 18.IV.1973 au 21.IV.1973 ; BIOGAS III, N.O. « Jean Charcot » du 2.VIII.1973 au 2.IX.1973 ; BIOGAS IV, N.O. « Jean Charcot » du 16.II.1974 au

des quatre bassins de la mer de Norvège (bassins de Norvège, des Lofoten, du Spitzberg et du Groenland). Enfin, la campagne franco-britannique INCAL s'est plus particulièrement intéressée aux « fosses » de Roekall et de Poreupine.

La famille des Sphaerodoridae est particulièrement bien représentée sous les hautes latitudes et dans les grands fonds. Dans son important et récent travail de révision, FAUCHALD (1974) signale quarante-six espèces valides réparties en neuf genres dont quatre sont monotypiques. Parmi ces espèces, vingt-six proviennent des étages bathyal ou abyssal, treize de régions polaires ou sub-polaires. Dans nos prélèvements (voir annexe) les Sphaerodoridae sont particulièrement abondants sur la pente continentale et sur le glaciais. Par contre, les échantillons provenant des stations profondes sont beaucoup plus rares. Le présent travail ajoute aux quarante-six espèces signalées par FAUCHALD sept espèces nouvelles et une signalisation en Atlantique profond d'une espèce antarctique.

Clavodorum fauchaldi n. sp.

(Pl. I, A à E)

LOCALITÉ-TYPE : Campagne BIOGAS VI, golfe de Gascogne, Station VI, banc Le Danois (DS 87) (44°05,2' N et 4°19,4' W — Z = 1913 m).

L'holotype a été déposé dans les collections du Muséum national d'Histoire naturelle de Paris, sous le numéro AS 13.

DESCRIPTION

Le type est un exemplaire complet de 2,72 mm de long et de 0,04 mm de large. Il comporte 24 segments sétigères. Blanchâtre, il ne présente ni coloration marquée, ni taches oculaires.

La partie antérieure (fig. A et C) est légèrement rétractée dans l'échantillon-type. L'antenne médiane est simple et de même taille que les antennes latérales. Les antennes latérales supérieures présentent un axe principal long qui porte à sa base quatre rameaux accessoires. Les antennes latérales inférieures ne portent que trois rameaux accessoires à leur base, mais sont de même taille. Deux paires tentaculaires simples et courts sont présents. Des papilles digitiformes sont disposées en une bande transversale sur le péristomium.

Le dos porte des macrotubercules pédoncules et sans papille terminale. Les pédoncules sont de même hauteur que les macrotubercules. Ces derniers sont disposés en cinq rangées sur les trois premiers segments sétigères, en six rangées du quatrième au vingt-deuxième, puis encore en cinq rangées sur les deux derniers segments. Des papilles courtes et peu nombreuses existent entre les pédoncules. Elles sont de forme hémisphérique.

Il existe ventralement deux rangées de microtubercules (fig. D) formées chacune alternativement d'un petit et d'un gros microtubercule disposés en légers quinconces.

28.II.1974 ; BIOGAS V, N.O. « Cryos » du 10.VI.1974 au 21.VI.1974 ; BIOGAS VI, N.O. « Jean Charcot » du 16.X.1974 au 1.XI.1974 ; NORBI, N.O. « Jean Charcot » du 18.VII.1975 au 12.VIII.1975 ; INCAL, N.O. « Jean Charcot » du 12.VII.1976 au 12.VIII.1976.

3. Les campagnes Polymède 1 et 2 sont uniquement citées pour mémoire ici, aucun des prélèvements ne contenant d'Annélide Polychète appartenant à la famille des Sphaerodoridae.

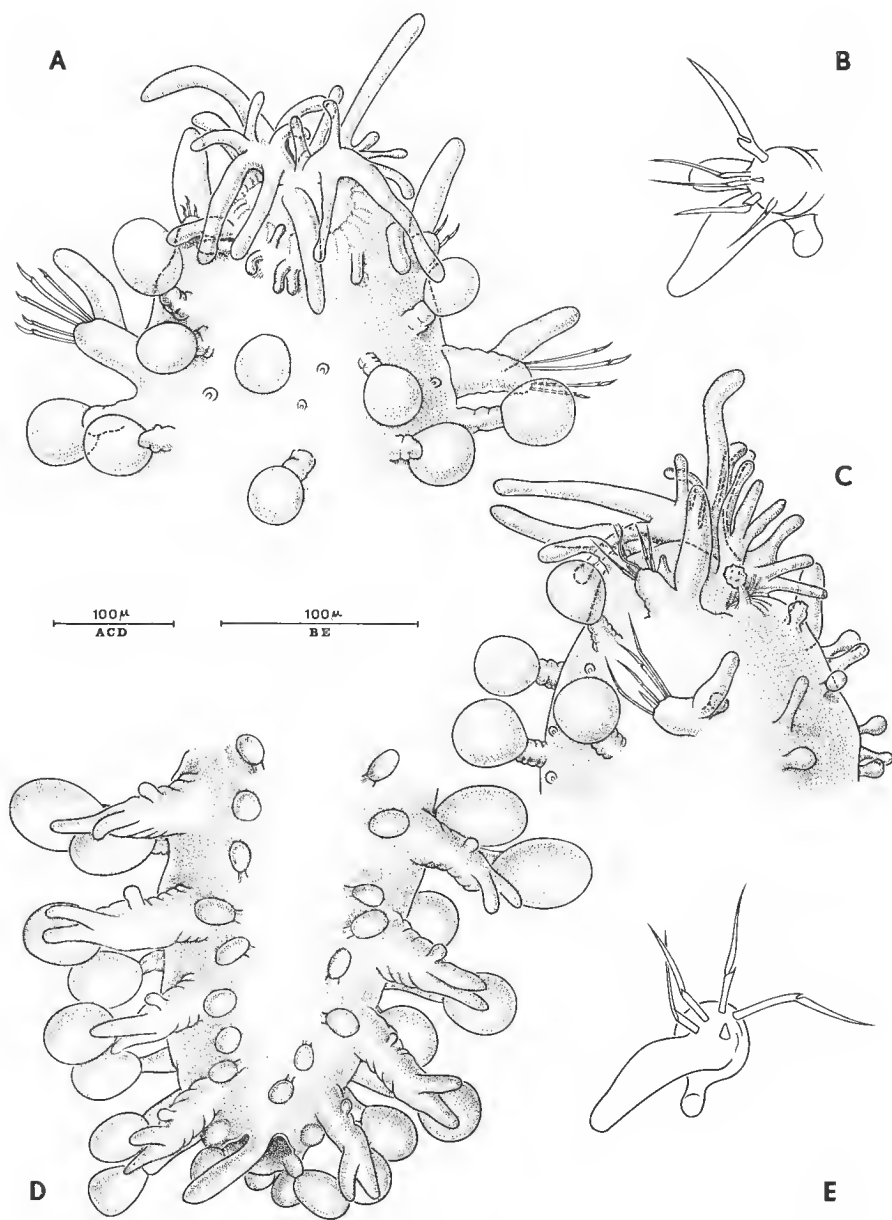


PLANCHE I

Clavodorum fauchaldi n. sp. : A, partie antérieure en vue dorsale ; B, parapode postérieur au huitième sétigère ; C, partie antérieure en vue latérale droite ; D, partie postérieure en vue ventrale ; E, parapode antérieur au huitième sétigère.

Les parapodes (fig. B et E) des cinq premiers segments sétigères ne possèdent ni lobe présétal, ni lobe postsétal. Le cirre ventral du premier segment sétigère est long et dirigé vers l'avant de l'animal. Il mesure trois à quatre fois la longueur du lobe aciculaire (fig. E). Sa taille décroît légèrement d'avant en arrière du corps. Une grosse papille claviforme est présente ventralement au cirre ventral à partir du deuxième sétigère. A partir du huitième sétigère, un lobe postsétal est présent. Sa taille augmente d'avant en arrière pour atteindre une taille égale à celle du cirre ventral dans les derniers segments. Au premier segment, l'acicule est long et fortement vrillé. Les soies sont toutes des soies composées. La faux, ainsi que l'extrémité interne de la hampe, observées au microscope électronique à balayage, sont finement denticulées.

JUSTIFICATION

Clavodorum fauchaldi diffère de toutes les autres espèces de ce genre de par la structure du parapode. L'absence de lobe postsétal dans les premiers sétigères en fait un cas unique dans ce genre.

Ephesiella ramosae¹ n. sp. (Pl. II, A et B)

LOCALITÉ-TYPE : Plateau de Meriadzek (47° 29,2' N et 8°30,7' W — Z = 2 156 m). Deux individus dont le type.

L'holotype a été déposé³ dans les collections du Muséum national d'Histoire naturelle de Paris, sous le numéro AS 14.

DESCRIPTION

Le type est un exemplaire complet qui comporte soixante et onze segments sétigères et qui mesure 40 mm de long sur 0,5 mm dans sa plus grande largeur. Conservé dans l'éthanol 80°, il ne présente ni coloration, ni tache oculaire.

Le prostomium porte deux paires d'antennes latérales égales et digitiformes. Pas d'antenne médiane, mais il existe dorsalement un cirre péristomial impair court entouré par une paire de cirres de même forme. Deux paires de cirres péristomiaux sont disposées latéralement. Leur taille est comprise entre celle des cirres papilliformes et celle des antennes latérales.

Tous les parapodes, sauf le premier, sont semblables. Ils sont simples, ne comportant ni lobe présétal, ni lobe postsétal, mais un cirre ventral plus long que le lobe aciculaire. L'extrémité distale du lobe aciculaire porte trois ou quatre papilles courtes, alors que la partie proximale en porte trois ou quatre plus longues. Les soies sont composées : leur serpe examinée au microscope optique possède un bord lisse ; elles sont courtes. L'acicule est simple. Le premier parapode possède un lobe aciculaire très court. Il ne présente que trois papilles et un cirre ventral. Il porte une grosse soie en crochet. L'acicule est présent.

La face dorsale porte deux rangées de macrotubercules hémi-cylindriques sessiles qui possèdent une papille terminale capitée. Médiodorsalement à chaque macrotubercule, se trouve un microtubercule papilliforme à collier basal. Chaque macrotubercule est encadré

1. L'espèce est respectueusement dédiée à J. RAMOS.

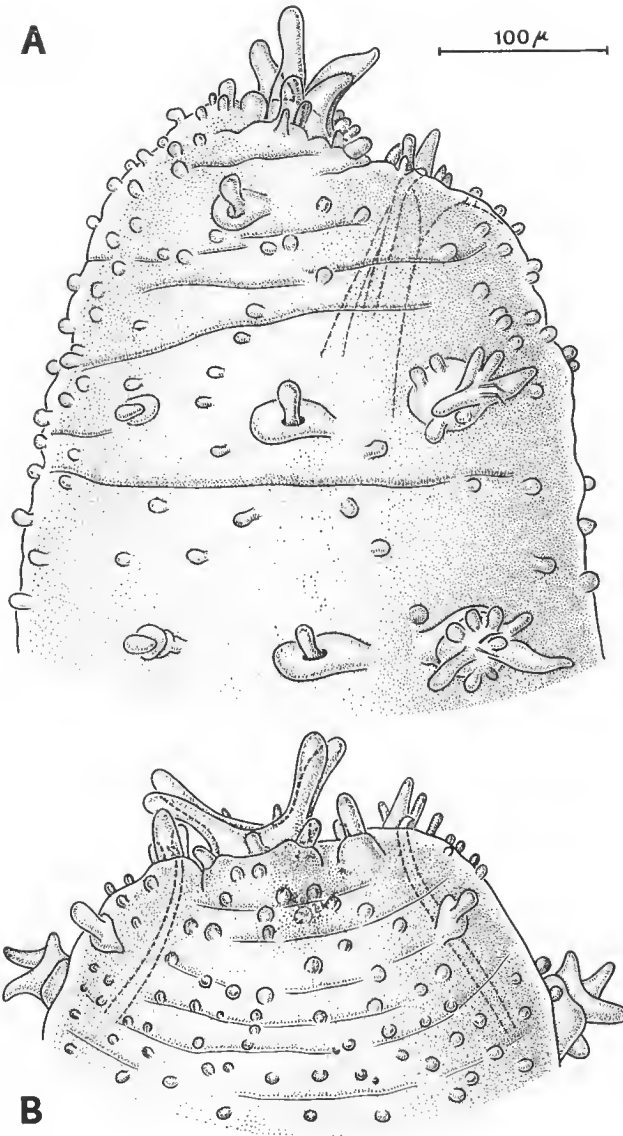


PLANCHE II

Ephesiella ramosae n. sp. : A, extrémité antérieure en vue latérale droite ; B, extrémité antérieure en vue dorsale.

par quatre papilles cirriformes. Les faces dorsale et ventrale sont parsemées de papilles courtes et hémisphériques ou cirriformes. Il n'existe ni maerotubercules, ni microtubercules sur la face ventrale. Un cirre ventral impair constitue la seule ornementation anale.

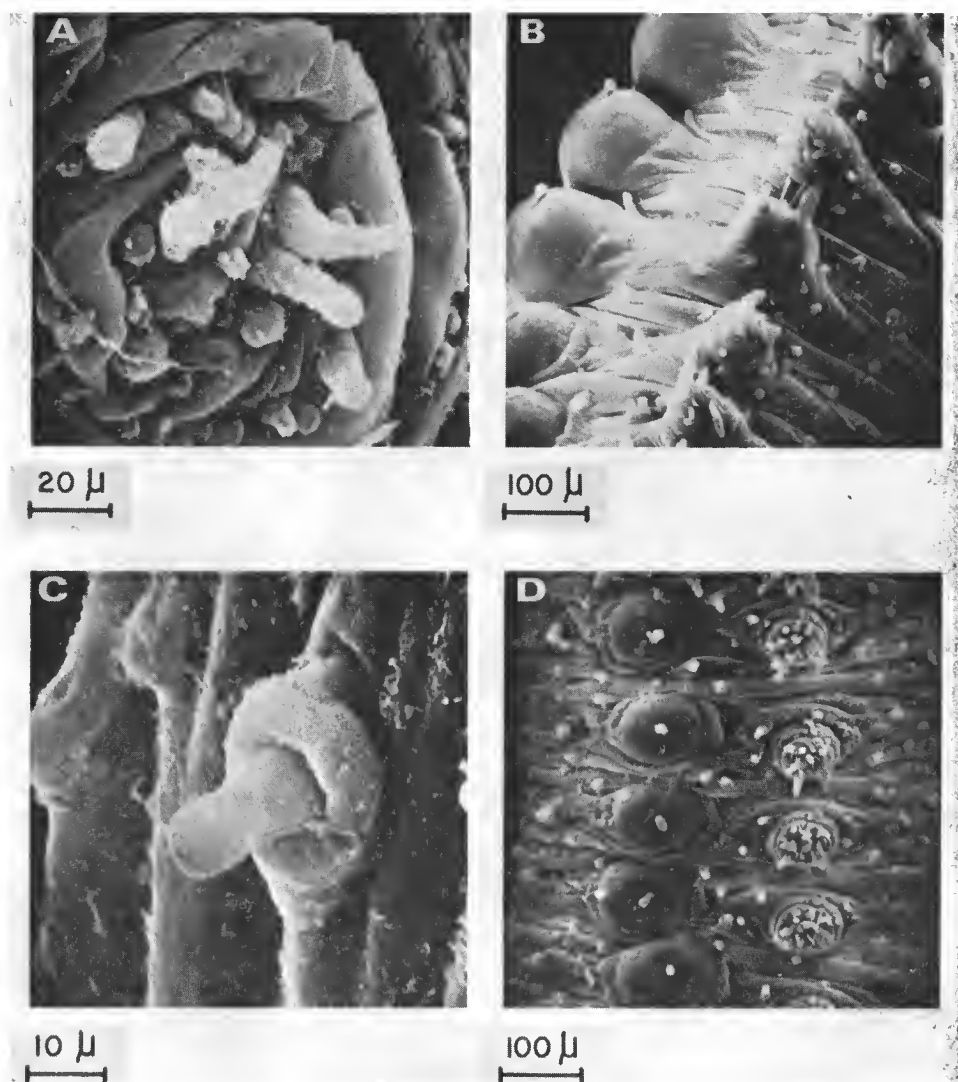


PLANCHE III

Ephesiella ramosae n. sp. (Observation au microscope électronique à balayage après déshydratation au point critique.) : A, prostomium vu de face (le prostomium est ici légèrement invaginé) ; B et D, vue latérale de la partie médiane ; C, microtubercule papilliforme à collier basal.

REMARQUE : *Ephesiella ramosae* n. sp. est abondante dans les prélèvements effectués dans le golfe de Gascogne dans la partie supérieure de la plaine abyssale.

JUSTIFICATION

Ephesiella ramosae n. sp. diffère de toutes les espèces d'*Ephesiella* par la structure et la papillation des parapodes et par l'absence d'une antenne impaire.

Quatre autres espèces d'*Ephesiella* possèdent un eirre ventral dont la longueur excède celle du lobe aciculaire.

Ephesiella abyssorum (Hansen, 1878) : Chez cette espèce, il existe au maximum deux papilles distales sur le parapode. Comme le remarque FAUCHALD (1974), la description de HANSEN est très brève et ne signale pas l'existence d'un crochet au premier parapode. De plus, selon HANSEN, il existe plusieurs papilles sur le maerotubercule.

Ephesiella mixta Hartman et Fauchald, 1971, possède un parapode qui ne présente qu'une seule grosse papille sur la face antérieure du parapode ainsi qu'une grande papille dressée sur la marge dorsale.

Ephesiella macrocirris Hartman et Fauchald, 1971 : Chaque parapode a un lobe aciculaire conique et présente à son extrémité un « bouquet » de 5 à 8 papilles minees.

Ephesiella brevicapitis (Moore, 1909) : Chez cette dernière espèce, le lobe aciculaire présente des papilles dressées à la marge dorsale du parapode.

***Sphaerodoropsis chardy*¹ n. sp.**

(Pl. IV, A à E)

LOCALITÉ-TYPE : Golfe de Gascogne (44°11,3' N et 4°15,4' W — Z = 2 430 m).

Le prélèvement a été effectué à l'aide d'une drague épibenthique. Un exemplaire.

L'holotype a été déposé dans les collections du Muséum national d'Histoire naturelle de Paris, sous le numéro AS 15.

DESCRIPTION

Le type est un exemplaire complet de 2,3 mm de long et de 0,48 mm de large dans sa plus grande largeur. Le corps comporte quatorze segments sétigères. Conservé dans l'alcool, il ne présente pas de coloration générale, cependant une aire pigmentaire impaire et rouge est située au niveau du premier segment sétigère.

Le prostomium, qui est légèrement contracté, porte cinq antennes simples digitiformes très courtes (2 paires d'antennes latérales et une antenne médiane). Entre les deux paires d'antennes latérales, il existe six grosses papilles hémisphériques réparties en deux groupes symétriques. Sur le péristomium latéralement deux grosses papilles représentent les eirres tentaculaires. A la marge externe, près des antennes latérales inférieures, on remarque deux invaginations en doigt de gant.

Les maerotubercules dorsaux sont sessiles, hémisphériques et sans papille terminale. Leur disposition est complexe. A partir du deuxième sétigère et au niveau de chaque parapode, il existe une rangée transversale de six maerotubercules. Entre ces rangées régulières se trouvent disposées des rangées transversales qui comprennent des macro- et des micro-tubercules de même forme dont le nombre total est de quatre à cinq. Le premier parapode ne porte que quatre maerotubercules. Ventralement, il n'existe pas de maerotubercules,

1. Cette espèce est amicalement dédiée à P. CHARDY.

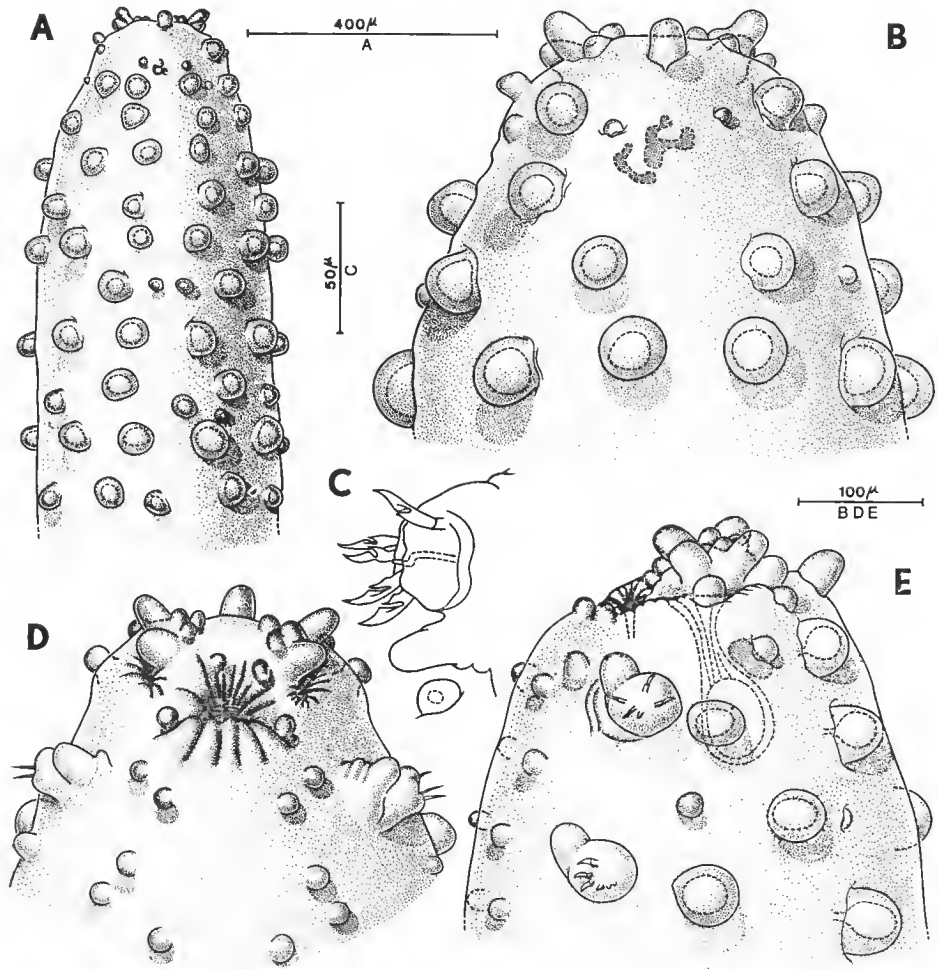


PLANCHE IV

Sphaerodoropsis chardyi n. sp. : A et B, partie antérieure en vue dorsale ; C, parapode droit en vue antérieure ; D, prostomium en vue ventrale ; E, vue latérale gauche de la partie antérieure.

mais des papilles hémicylindriques réparties selon deux lignes brisées, disposées en quinconce : trois papilles étant présentes sur chaque côté au niveau du parapode, trois autres dans la zone inter-segmentaire. Les parapodes sont simples et courts, le lobe aciculaire est hémisphérique et ne comporte ni lobe préaciculaire, ni lobe postaciculaire distinct. Le cirre ventral est bien marqué. Sa longueur est légèrement supérieure à celle du lobe aciculaire. L'acicule a une extrémité vrillée. Il n'existe pas de papille hémisphérique sur les parapodes. Ces derniers portent cinq à six grosses soies composées à hampe courte et à serpe large dont le bord tranchant, observé au microscope optique, paraît lisse.

JUSTIFICATION

Quatre espèces de *Sphaerodoropsis* possèdent entre six et dix rangées de tubercules d'un seul type et portent des antennes sur le prostomium : *S. octopapillata* (Hartman-Sehröder, 1965), *S. balticum* (Reimers, 1933), *S. sphaerulifer* (Moore, 1909), *S. benguellarum* (Day, 1963). Ces quatre espèces diffèrent nettement de *S. chardyi* n. sp. de par la structure du parapode. En effet, elles possèdent toutes, soit des lobes présétaux, soit des lobes post-sétaux.

***Sphaerodoropsis laureci*¹ n. sp.** (Pl. V, A-C)

LOCALITÉ-TYPE : Golfe de Gascogne, Terrasse de Meriadzek (47°36,1' N et 8°40,5' W — Z = 2 325 m).

Le prélèvement a été réalisé au cours de la campagne POLYGAS depuis le N.O. « Jean Charcot », à l'aide d'une drague épibenthique. Un exemplaire.

L'holotype a été déposé dans les collections du Muséum national d'Histoire naturelle de Paris, sous le numéro AS 16.

DESCRIPTION

Le type est un exemplaire complet de 22 segments sétigères. Il mesure 4,05 mm de long pour 0,35 mm de large dans sa plus grande largeur. Aucune coloration, ni tache pigmentaire remarquable.

La partie antérieure des appendices prostomiaux est arrondie ; le prostomium porte trois paires d'antennes latérales et une antenne médiane. Les deux antennes latérales moyenne et inférieure sont subégales, les antennes supérieures moins longues. L'antenne médiane est courte et en forme de fourche. Une paire de cirres latéraux est présente ; ils sont légèrement plus courts que les antennes latérales moyenne et inférieure. La région antérieure est couverte de papilles hémisphériques éparses. Par transparence, on remarque un gésier musculeux qui atteint le 6^e segment sétigère.

Les macrotubercules dorsaux sont disposés segmentairement selon quatre rangées longitudinales, sauf au premier sétigère où seuls les deux macrotubercules externes sont présents. La forme des macrotubercules est remarquable : aplatis dorso-ventralement, ils présentent une légère invagination dorsale ainsi qu'une éminence arrondie dorso-postérieure. La face ventrale ne présente pas de macrotubercules, mais des papilles éparses. Les papilles dorsales sont arrangées segmentairement en quatre rangées transversales par segment ; les deux rangées disposées de part et d'autre du macrotubercule sont complètes ; les deux autres rangées, disposées au niveau des macrotubercules, sont interrompues.

Les parapodes sont tous semblables ; le lobe aciculaire est troncconique, le lobe présétal est de même taille que le cirre ventral. Pas de lobe postsétal. Deux papilles hémisphériques sont présentes à la marge proximo-dorsale du lobe préaciculaire. On remarque deux rangées longitudinales comportant 2 à 3 papilles sur chaque face du parapode. A la marge ventrale,

1. Cette espèce est cordialement dédiée à A. LAUREC.

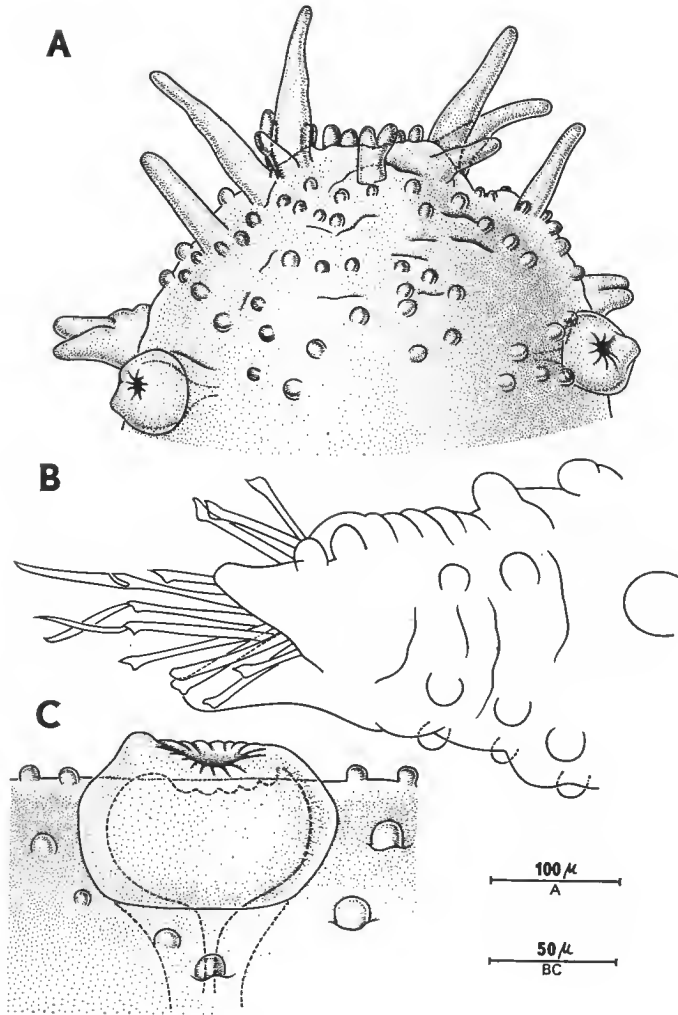


PLANCHE V

Sphaerodoropsis laureci n. sp. : A, prostomium en vue dorsale ; B, parapode droit en vue antérieure ; C, détail d'un macrotubercule.

il existe une rangée de trois papilles. Les soies sont composées ; leur hampe est courte, lisse et large, dilatée distalement. La serpe, observée au microscope optique, présente un bord tranchant lisse.

JUSTIFICATION

La forme exceptionnelle des macrotubercules isole nettement l'espèce nouvelle à l'intérieur du genre *Sphaerodoropsis*. Deux autres caractères sont remarquables : l'antenne médiane en forme de fourche et la disposition en rangées transversales des papilles hémisphériques dorsales.

***Sphaerodoropsis longipapillata* n. sp.** (Pl. VI, A-C)

LOCALITÉ-TYPE : Golfe de Gascogne (47°31' N et 9°35' W — Z = 4 150 m).

Campagne BIOGAS V à bord du N.O. « Cryos ». Un exemplaire. Prélèvement effectué à la drague épibenthique.

AUTRE LOCALITÉ : Nord-Ouest Atlantique, au nord-est du grand banc de Terre-Neuve. 55°52,5' N et 49°53,4' W — Z = 3 465 m. Campagne Noratlante à bord du N.O. « Jean Chareot ». Un exemplaire. Prélèvement effectué à la drague épibenthique.

L'holotype a été déposé dans les collections du Muséum national d'Histoire naturelle de Paris, sous le numéro AS 17.

DESCRIPTION

Le type est un exemplaire complet de 25 sétigères ; il mesure 4,5 mm de long pour 0,47 mm dans sa plus grande largeur. La face dorsale porte quatre séries parallèles de macrotubercules sessiles sans papille terminale. Seul le premier segment sétigère fait exception ne portant que deux macrotubercules. Les faces dorsale et ventrale sont couvertes de petites papilles hémisphériques. Il n'existe pas de macrotubercules ventraux. Par transparence, on observe un gésier musculéux qui s'étend jusqu'au 7^e segment sétigère.

Le prostomium (pl. VI, A et B) porte trois paires d'antennes latérales dont les moyennes sont les plus longues. Les antennes latérales inférieures et supérieures sont de même taille. Elles sont simples, digitiformes et portent à leur base de nombreuses papilles courtes. L'antenne médiane possède un collet bien marqué, elle est de même taille que les antennes latérales supérieures. Postérieurement, au niveau du péristomium, on remarque une paire de cirres tentaculaires bien développés. Deux invaginations « en doigt de gant » sont placées entre l'antenne latérale médiane et le cirre latéral.

La longueur du lobe aciculaire des parapodes (pl. VI, C) croît d'avant en arrière, atteignant sa longueur maximale au niveau du 8^e segment sétigère, puis décroît lentement vers l'extrémité postérieure. Entre le 7^e et le 9^e segment sétigère, la longueur du lobe aciculaire est de trois fois supérieure à sa largeur. Le lobe présétal est bien développé, le lobe postsétal est absent. A la marge supérieure du parapode et sur le bord distal, on remarque une grande papille grêle. Deux ou trois papilles plus petites sont situées en position plus proximale à la marge supérieure du parapode. Six à sept papilles sont éparses sur les deux faces du parapode.

Toutes les soies sont composées. Les serpes, observées au microscope photonique, ont le bord tranchant lisse. L'acicule est vrillé, son extrémité postérieure est tournée vers l'arrière du corps.

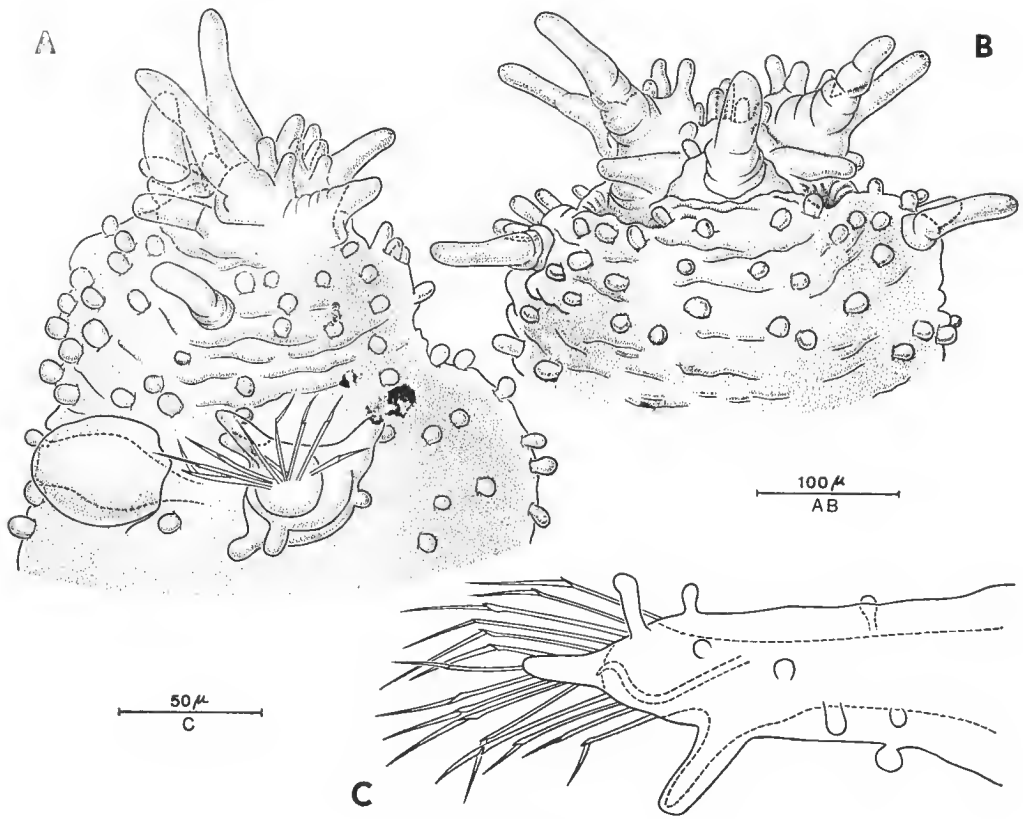


PLANCHE VI

Sphaerodoropsis longipapillata n. sp. : A, prostomium en vue latérale droite ; B, prostomium en vue dorsale ; C, parapode droit de la région médiane en vue antérieure.

JUSTIFICATION

Trois espèces de *Sphaerodoropsis* réunissent les caractéristiques suivantes : quatre rangées de macrotubercules ; pas de macrotubercules ventraux ; trois paires d'antennes latérales ; des papilles ventrales et dorsales. Ce sont : *S. furca* Fauchald, 1974, *S. elegans* Hartman et Fauchald, 1971, et *S. parva* (Ehlers, 1913).

S. furca diffère des trois autres espèces par son antenne latérale supérieure bifurquée. *S. elegans* diffère de notre espèce par la structure du parapode, puisqu'il ne comporte pas de lobe présétal, mais à l'inverse possède un lobe postsétal absent dans notre espèce. *S. parva* diffère aussi de *S. longipapillata* par son parapode court et par son antenne latérale inférieure plus longue que les deux autres antennes latérales.

Sphaerodoropsis martinæ¹ n. sp.
(Pl. VII, A-C)

LOCALITÉ-TYPE : Campagne BIOGAS VI, golfe de Gascogne. Station VI, bane Le Danois (44°05,2' N et 4°19,4' W — Z = 1 913 m).

Le prélèvement a été effectué à la drague épibenthique depuis le N.O. « Jean Charcot » le 1^{er} novembre 1974. Trois exemplaires dont le type.

L'holotype a été déposé dans les collections du Muséum national d'Histoire naturelle de Paris, sous le numéro AS 18.

DESCRIPTION

Le type est un exemplaire complet de 15 segments sétigères ; il mesure 2,94 mm de long pour 0,47 mm de large dans sa plus grande largeur. Le corps est assez comprimé dorso-ventralement. Le type ne présente ni coloration, ni tache oculaire. Cependant, de nombreux paratypes présentent au niveau des macrotubercules dorsaux une couleur orangée.

La partie antérieure est hémisphérique et porte trois paires d'antennes latérales et une antenne médiane. Les antennes latérales moyennes et inférieures sont de même taille, alors que les antennes latérales supérieures sont très courtes et papilliformes. L'antenne médiane est légèrement plus courte que les deux paires inférieures d'antennes latérales. La région prostomiale est couverte de papilles courtes et obtuses. Deux cirres tentaculaires latéraux courts sont présents en arrière du prostomium. Il existe deux invaginations entre les antennes latérales moyennes et les cirres tentaculaires. Les macrotubercules dorsaux sont en forme de calotte sphérique sans papille terminale. Ils sont disposés segmentairement selon quatre rangées parallèles. La face ventrale ne présente ni macrotubercule ni microtubercule, mais uniquement quelques papilles éparses et discrètes. De même, la papillation dorsale est réduite et difficile à décoder (elle est cependant bien visible lorsque l'on sort l'animal du liquide conservateur). Le contenu du macrotubercule reste opaque lorsque l'animal est éclairé.

Les parapodes sont simples et sans papillation. Ils sont courts, subhémisphériques. L'acicule a une forme de vrille, le parapode porte 10 à 15 soies composées à hampe longue à lame courte qui présente un tranchant lisse en microscopie optique. Le cirre ventral ne dépasse pas l'extrémité du lobe aciculaire. Le lobe présétal est court, le lobe postsétal est absent.

Le pygidium est entouré dorsalement de trois papilles hémisphériques, latéralement on trouve une paire de macrotubercules piriformes, ventralement une paire de papilles et un cirre ventral impair et médian.

JUSTIFICATION

Cette espèce est proche de *Sphaerodoropsis laevis* Fauchald, 1974. Elle possède en commun avec elle les caractères suivants : quatre rangées de macrotubercules dorsaux ; pas de macrotubercules ventraux ; des papilles rares, excepté sur le prostomium ; un parapode sans papille.

1. Cette espèce est amicalement dédiée à V. MARTIN, auteur des dessins de cette publication.

Cependant, il en diffère fortement par l'absence de lobe postsétal et la présence de lobe présétal. Les deux rangées les plus dorsales de macrotubercules sont aussi très caractéristiques chez *S. laevis* : ils ont une base très épaisse ressemblant ainsi à un épaississement dorsal mal individualisé.

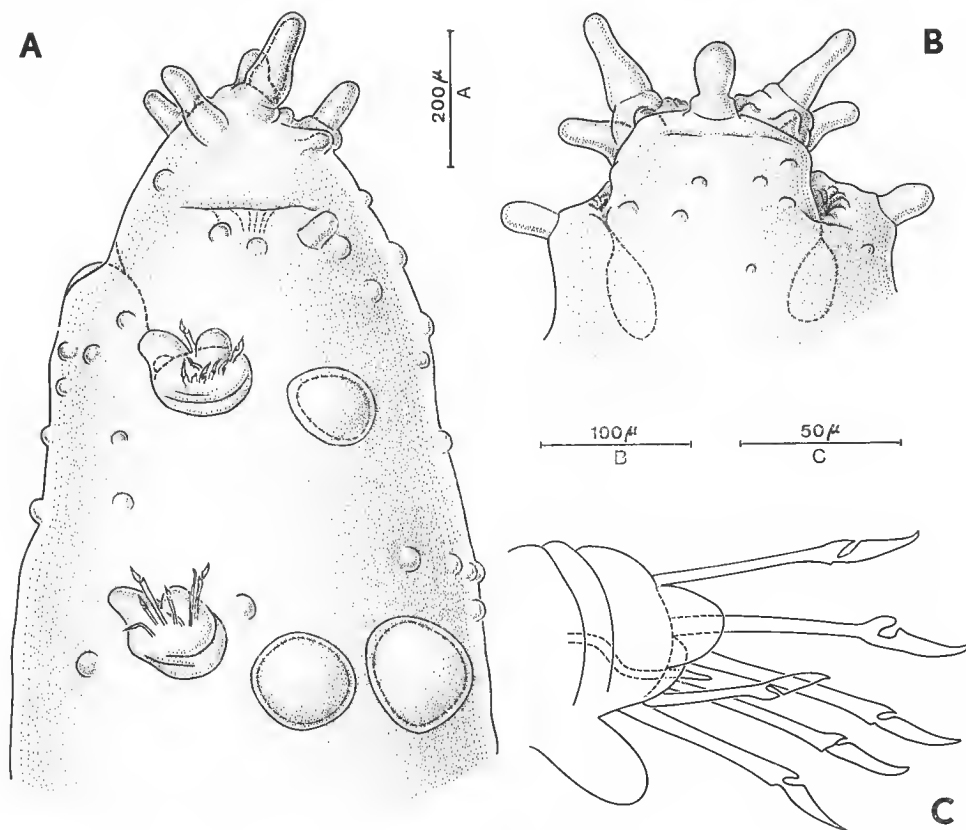


PLANCHE VII

Sphaerodoropsis martiniae n. sp. : A, partie prostomiale en vue latérale gauche ; B, prostomium en vue dorsale ; C, parapode gauche en vue antérieure.

***Sphaerodoropsis parva* (Ehlers, 1913)**
(Pl. VIII, A-D)

NOUVELLE LOCALITÉ : Plateau de Meriadzek (glacis) (47°30,8' N et 9°07,6' W — Z = 2 906 m). Deux individus.

DESCRIPTION

L'exemplaire plus particulièrement étudié est complet, mesure 2,75 mm de long pour 525 microns de large et compte 18 segments. Conservé dans l'alcool, il est uniformément blanchâtre et ne présente pas de tache oculaire pigmentée.

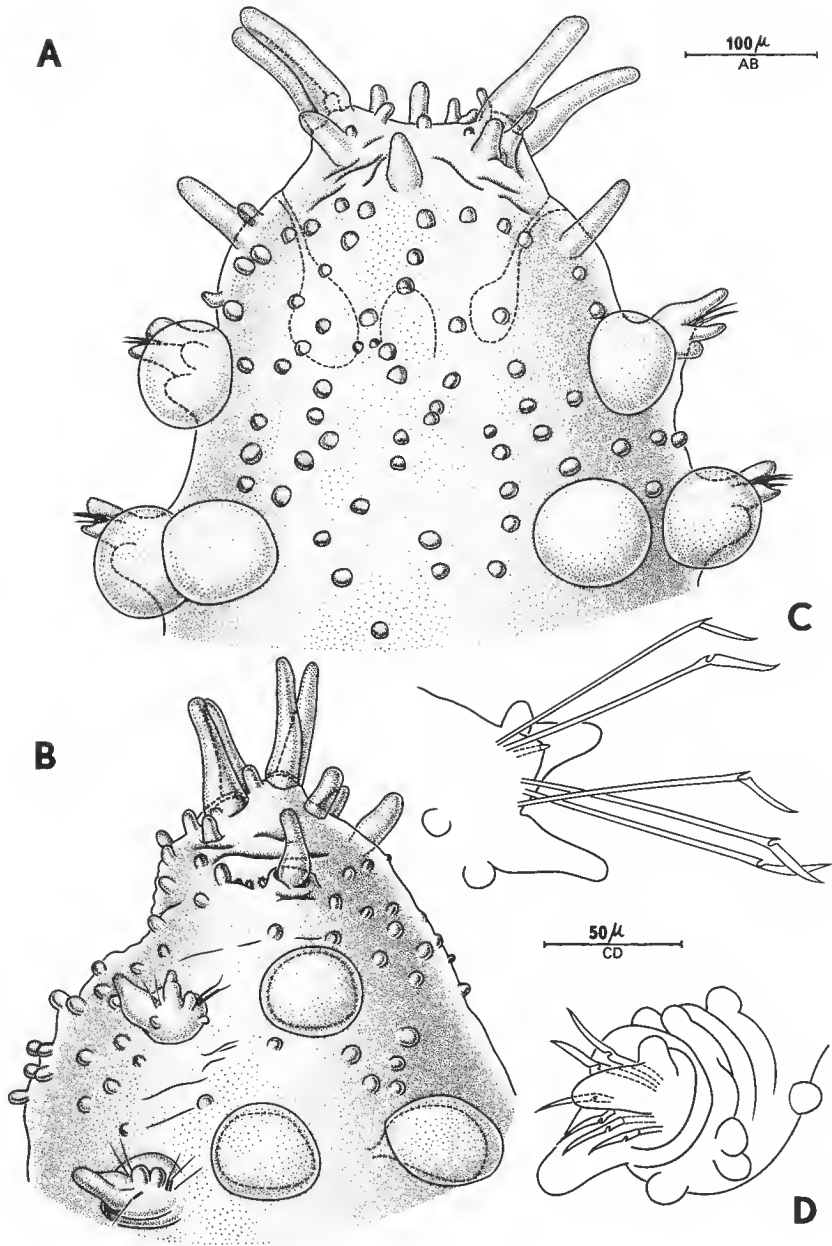


PLANCHE VIII

Sphaerodoropsis parva (Ehlers, 1913) : A, partie antérieure en vue dorsale ; B, partie antérieure en vue latérale gauche ; C, parapode en vue postérieure ; D, parapode moyen droit en vue antérieure.

Les macrotubercules dorsaux sont hémisphériques et sans filament terminal ; ils sont disposés segmentairement suivant quatre rangées longitudinales ; seul le premier segment ne présente que les deux macrotubercules externes. Le corps, dorsalement et ventralement, est couvert de petites papilles hémisphériques. La face ventrale ne porte pas de macrotubercules.

Le prostomium porte trois paires d'antennes latérales dont les deux inférieures sont subégales et plus longues que les antennes latérales supérieures. Ces dernières sont de même taille que l'antenne médiane. Les deux cirres tentaculaires sont de taille intermédiaire. Tous ces appendices sont simples et digitiformes. Une invagination paire en doigt de gant est présente entre le cirre tentaculaire et l'antenne latérale médiane.

Les parapodes sont courts (la longueur du lobe aciculaire est égale ou inférieure à sa largeur). Le lobe préaciculaire est de même taille que le cirre ventral. Il n'existe pas de lobe postaciculaire. Une grosse papille hémisphérique est présente au bord proximal supérieur du lobe préaciculaire. Chaque face du parapode porte de trois à cinq papilles hémisphériques. Les soies sont toutes composées à hampe courte et à lame lisse (en observation au microscope optique).

REMARQUES SUR LA BIOGÉOGRAPHIE

L'espèce décrite par ENLERS (1913) a, jusqu'à ce jour, été signalée dans les eaux antarctiques et subantarctiques. La plupart des exemplaires recueillis aujourd'hui proviennent des collections de l'« Eltanin » (FAUCHALD, 1974). Les caractères qui pourraient différencier nos exemplaires sont très faibles (rapport de taille entre les antennes, longueur des parapodes). Ils peuvent aisément être attribués à l'état de contraction des échantillons et ne me paraissent pas suffire à la création d'un nouveau taxon, même de rang subspécifique. Cependant, il faut souligner que les exemples de cosmopolitisme sont rares dans cette famille et que l'attribution de nos exemplaires à cette espèce devra être révisée si des collections plus importantes peuvent permettre l'étude des variations intraspécifiques.

***Sphaerodoropsis sibuetae*¹ n. sp.** (Pl. IX, A-E ; pl. X, A-D)

LOCALITÉ-TYPE : Marge est du banc Le Danois, golfe de Gascogne (44°05,2' N et 4°19'4 W — Z = 1 913 m).

L'holotype a été déposé au Muséum national d'Histoire naturelle de Paris, sous le numéro AS 19 ; des paratypes ont été mis en collection à la Smithsonian Institution de Washington.

DESCRIPTION

Le type est un exemplaire complet présentant 19 segments sétigères ; il mesure 2,82 mm de long sur 0,55 mm dans sa plus grande largeur, au niveau du sixième segment sétigère. La plupart des très nombreux spécimens étudiés ne présente ni coloration, ni taches oculaires. Cependant, les individus provenant d'une station située sur la Terrasse

1. L'espèce est amicalement dédiée à Myriam SIBUET.

de Meriadzek possèdent occasionnellement une ou deux paires de taches oculaires. De plus, certains individus provenant du nord de la fosse de Roekall sont de couleur légèrement rosée.

La région antérieure est globuleuse ; elle porte une antenne médiane courte et trois paires d'antennes latérales dont les deux inférieures sont subégales et ne dépassent jamais en longueur la moitié des deux premières. Sur les plus grands individus, l'antenne supérieure peut porter à sa base une papille qui lui donne un aspect digité. Latéralement, il existe deux cirres tentaculaires de même longueur que les antennes latérales inférieures et médianes, mais légèrement plus grêles. Deux invaginations en doigt de gant et qui se terminent en poches dilatées sont présentes entre les antennes latérales médianes et les cirres tentaculaires. Des papilles courtes sont éparses sur toute la région antérieure.

Les macrotubercules sont uniquement présents sur la face dorsale. Ils sont hémisphériques sessiles et sans papille terminale. Ils sont disposés segmentairement le long du corps

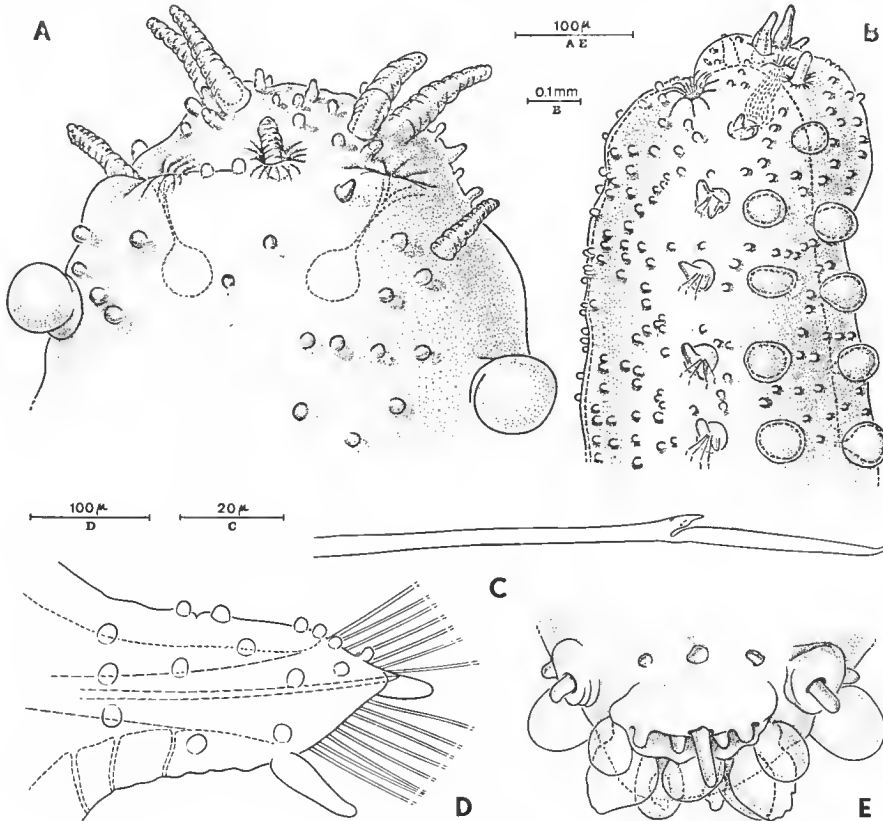


PLANCHE IX

Sphaerodoropsis sibuetae n. sp. : A, prostomium en vue dorsale ; B, partie antérieure en vue latérale gauche ; C, soie composée à serpe denticulée ; D, parapode droit en vue postérieure ; E, extrémité anale en vue ventrale.

selon quatre rangées longitudinales qui donnent à l'animal un aspect caréné. Seul le premier segment ne porte que deux macrotubercules, les deux médians étant absents. Des papilles courtes sont dispersées sur l'animal (ventralement comme dorsalement).

Les parapodes sont tous de même forme bien que le cirre ventral augmente de taille d'avant en arrière jusqu'au niveau des trois quarts postérieurs de l'animal où il dépasse la longueur du lobe aciculaire ; puis la taille du cirre ventral décroît postérieurement. La longueur des parapodes est supérieure à deux fois la largeur.

Le lobe préaciculaire est de taille moyenne, mais reste bien individualisé sur toute la longueur du corps. Il n'y a pas de lobe postaciculaire. Chaque face du lobe aciculaire porte 10 à 15 papilles disposées en rangées longitudinales plus ou moins régulières. L'acicule est droit.

Les soies de l'holotype sont toutes semblables. Ce sont des soies composées à hampe courte et à long article terminal en serpe peu marquée. L'observation au microscope optique ($\times 2150$) ne laisse voir qu'un bord tranchant lisse, alors que l'observation au microscope électronique à balayage ($\times 9700$) révèle l'existence d'une fine denticulation du tranchant. Dans certains paratypes, les hampes des soies composées sont très longues à partir du cinquième ou du sixième sétigère. Le pygidium est entouré de 3 macrotubercules (1 médio-dorsal et deux latéraux) et ventralement de quatre papilles courtes et d'un cirre digitiforme simple médian.

JUSTIFICATION

Dans la révision effectuée par FAUCHALD (1974), trois espèces de *Sphaerodoropsis* possèdent à la fois quatre rangées de macrotubercules dorsaux, trois paires d'antennes, pas de macrotubercules ventraux et des papilles réparties sur toute la surface du corps, dorsalement et ventralement : *S. elegans* Hartman et Fauchald, 1971 ; *S. furca* Fauchald, 1974 ; *S. parva* (Ehlers, 1913).

S. elegans Hartman et Fauchald, 1971, ne possède pas de lobe préaciculaire mais un lobe postaciculaire. Dans cette espèce, il n'existe qu'une seule papille à la marge supérieure du parapode dont la longueur est supérieure à trois fois la largeur.

S. furca Fauchald, 1974, a un parapode caractéristique : il possède une papille tronquée à la marge supéro-externe ainsi qu'une seule papille ronde près de la marge supérieure. En outre, l'antenne latérale supérieure est fourchue à la base.

S. parva (Ehlers, 1913) est caractérisé par une partie antérieure couverte de papilles dont la longueur croît antérieurement et un nombre très réduit de papilles (2-3) sur chaque face du parapode.

S. sibuetae n. sp. diffère de ces trois espèces par la structure du parapode, en particulier par l'absence de papille isolée à la marge supérieure du parapode et par un plus grand nombre de papilles globuleuses sur chaque face du parapode. La structure de l'antenne supérieure latérale des plus grands individus la rapproche de *S. furca*.

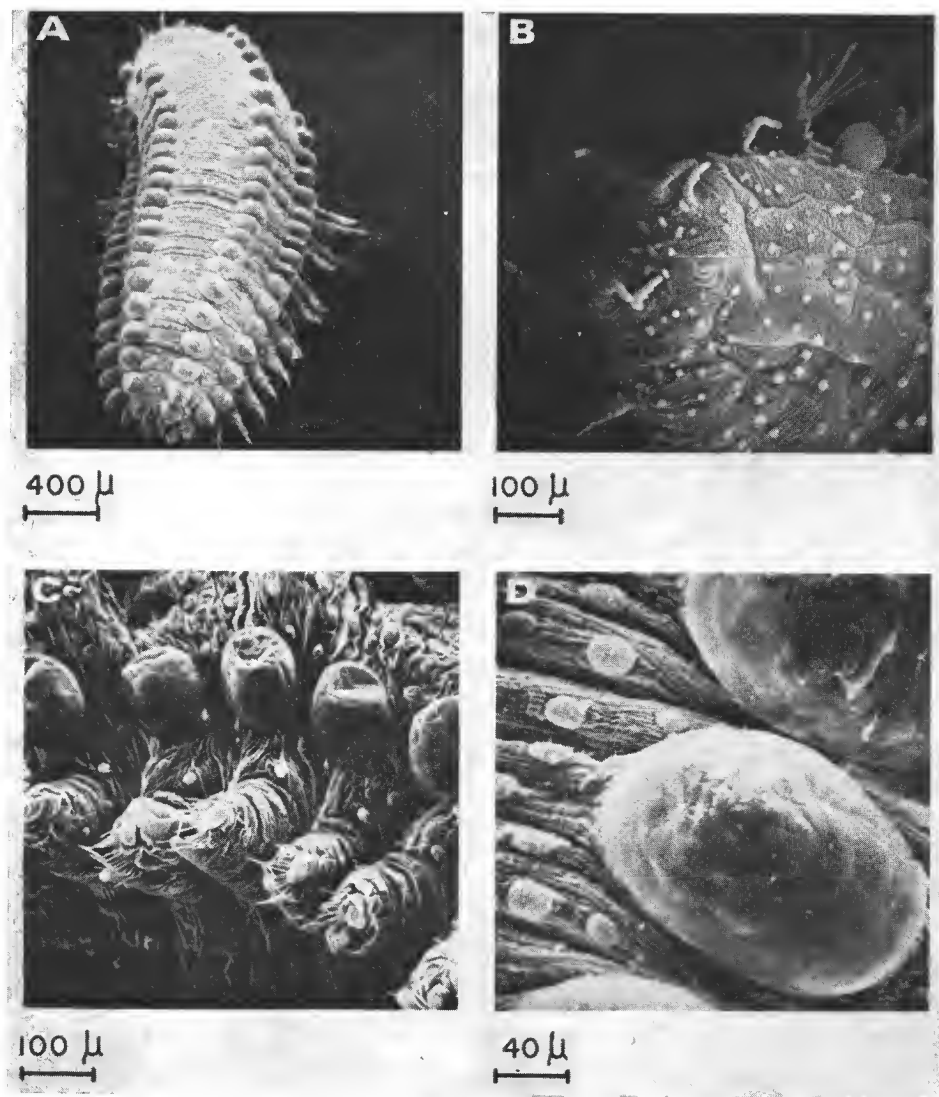


PLANCHE X

Sphaerodoropsis sibuetae n. sp. : A, habitus en vue dorso-postérieure ; B, région prostomiale en vue dorsale ;
 C, région moyenne en vue latérale ; D, macrotubercule.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- DAY, J. H., 1963. — The Polychaete fauna of South Africa, Part 8. New species and records from Grab Samples and Dredgings. *Bull. Br. Mus. nat. Hist., Zool.*, **10** (7) : 381-445.
- EHLERS, E., 1913. — Die Polychäeten-Sammlungen der Deutschen Südpolar-Expedition 1901-1903. *Dt. Südpol.-Exped.*, **13** (4) : 398-598.
- FAUCHALD, K., 1974. — Sphaerodoridae (Polychaeta, errantia) from world-wide areas. *J. nat. Hist.*, **8** : 257-289.
- HANSEN, G. A., 1878. — Annelider fra den norske Nordhavs-expedition 1, 1876. *Nytt Mag. Naturvid.*, **24** (1) : 1-17.
- HARTMAN, O., et K. FAUCHALD, 1971. — Deep-water benthic polychaetous annelids off New England to Bermuda and other North Atlantic areas. *Allan Hancock Monogr. mar. Biol.*, **6** : 1-327.
- HARTMAN-SCHRÖDER, G., 1965. — Die Polychaeten des Sublitorals. Zur Kenntnis des Sublitorals der ehilenischen Küste unter besonderer Berücksichtigung der Polychaeten und Ostracoden (Mit Bemerkungen über den Einfluss sauerstoffarmer Strömungen auf die Besiedlung von marinen Sedimenten). *Mitt. hamb. zool. Mus. Inst.*, **62** (Suppl.) : 59-305.
- MOORE, J. P., 1909. — The polychaetous annelids dredged by U.S.S. Albatross off the coast of Southern California in 1904. 1. Syllidae, Sphaerodoridae, Hesionidae and Phyllodoecidae. *Proc. Acad. nat. Sci. Philad.*, **61** : 321-351.

Manuscrit déposé le 7 juin 1979.

**Description de trois espèces nouvelles
du genre *Tanarctus* Renaud-Debyser, 1959,
et création de la sous-famille des Tanarctinae, subfam. nov.
(Tardigrada, Heterotardigrada)**

par Jeanne RENAUD-MORNANT *

Résumé. — Description de *Tanarctus gracilis*, *T. heterodactylus* et *T. dendriticus* n. sp., Halechiniscidae, récoltés par le « R. V. Eastward » dans les zones bathyale et abyssale de l'Atlantique nord-occidental. Discussion de la position phylogénétique de la nouvelle sous-famille des Tanarctinae subfam. nov.

Abstract. — *Tanarctus gracilis*, *T. heterodactylus* and *T. dendriticus* sp. nov. Halechiniscidae, are described. They were collected from the « R. V. Eastward » from bathyal and abyssal depths off North Carolina USA. The phylogenetical position of the new subfamily Tanarctinae subfam. nov. is discussed.

Les espèces du genre *Tanarctus* Renaud-Debyser, 1959, décrites ici proviennent de la campagne du « R. V. Eastward » effectuée en 1974 au large de la Caroline du Nord. Les résultats quantitatifs obtenus sur la méiofaune ont été publiés par COULL *et al.* (1977). Ces auteurs donnent également tous les renseignements écologiques concernant les stations.

Les *Tanarctus* furent trouvés en petit nombre. Presque tous furent récoltés aux stations les moins profondes (— 400 m) puisqu'un seul exemplaire provient de la vase abyssale à — 4 000 m.

Famille HALECHINISCIDAE Thulin, 1928

DIAGNOSE : Arthrotardigrades, sans plaques ; appendices céphaliques complets, adultes avec pattes terminées par quatre doigts, chacun portant une griffe.

Cette famille, possédant un nombre assez élevé de genres, est peu homogène et probablement polyphylétique.

* Laboratoire des Vers, associé au CNRS, Muséum national d'Histoire naturelle, 43 rue Cuvier, 75231 Paris Cedex 05.

Genre **TANARCTUS** Renaud-Debyser, 1959

DIAGNOSE : Garniture complète d'appendices céphaliques. Clava égale ou supérieure à la longueur du corps. Appendice de la patte IV modifié en longue soie simple, ramifiée ou en alac. Griffes simples avec calcar externe, mais dénuées d'éperon.

Après les émendations de LINDGREN (1971) et RENAUD-MORNANT (1975) et les observations de McKIRDY *et al.* (1976), il semble bien établi qu'un cirre médian impair situé en arrière des autres cirres médians pairs soit toujours présent dans ce genre.

Tanarctus gracilis n. sp.

(Fig. 1, A, B, C)

DIAGNOSE : *Tanarctus* avec clavas et appendices P IV simples et dépassant largement la longueur du corps. Clavas secondaires absentes.

HOLOTYPE : Un mâle adulte, déposé au MNHN, Paris, sous le n° AH 557. Coll. B. C. COULL, R. P. HIGGINS, campagne « Eastward » 1974.

PARATYPE : Une femelle adulte, AH 558.

LOCALITÉ : St. 24303-7F ; 34°07,3' N et 75°57' W. 400 m de profondeur à 6 cm dans un sable fin avec 17 % de pérites.

DESCRIPTION DE L'HOLOTYPE

Le corps ovale a une allure étoilée due à la disposition des pattes, longueur (de la base de la membrane entre les cirres médians internes et la base des P IV) : 80 μ m, largeur (entre les insertions P II et P III) : 40 μ m.

La tête trapézoïdale possède des bords latéraux incurvés postérieurement vers la bouche soulignant ainsi la séparation entre la partie céphalique et le reste du corps, largeur entre les elaviphores : 40 μ m.

La partie antérieure de la tête est formée par une membrane cuticulaire pareheminée reliant la base des deux cirres médians internes. Ceux-ci, régulièrement effilés vers la partie distale et portés par un socle élargi, mesurent 19 μ m. En arrière et dorsalement se trouve le cirre médian impair qui mesure 11 μ m.

Ventralement se trouvent les cirres médians externes, portés sur des socles avec constriction (5 μ m); ils mesurent 12 μ m. Les cirres A, issus de la même base que la clava, sont dorsaux et de taille semblable aux cirres médians externes.

Les elavas, situées sur des lobes céphaliques latéraux peu développés, sont ventrales et possèdent un organite (1 μ m) réfringent à leur base. Leur partie proximale est renflée : elles s'effilent distalement (long. 110 μ m).

La bouche ventrale forme une fente transversale de 15 μ m à la base de la partie céphalique. Latéralement, des taches légèrement colorées s'observent de part et d'autre de la région buccale.

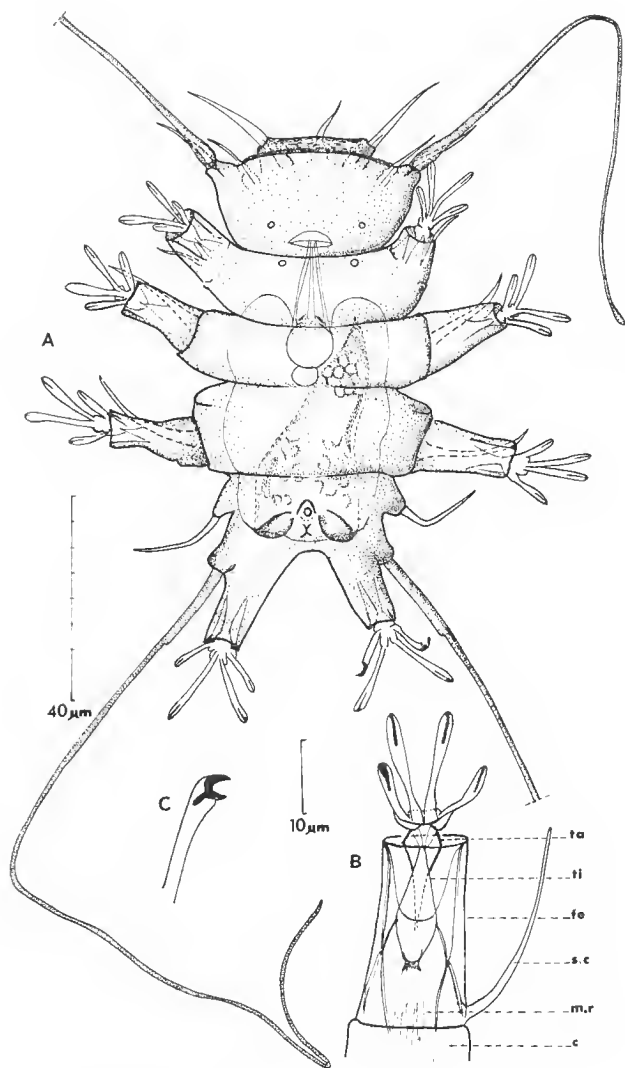


FIG. 1. — *Tanarctus gracilis* n. sp.
A, holotype, mâle à maturité génitale, vue ventrale ; B, patte rétractée ; C, vue d'une griffe d'un doigt médian.

Dorsalement la cuticule est très finement ponctué à raison de 23 « × bâtonnets » / 10 μm mais uniforme, alors que ventralement, le corps est grossièrement subdivisé par des plis à la hauteur de l'insertion des pattes. La partie postérieure du corps porte les cirres E (28 μm) insérés sur des forts mamelons latéraux. Plus bas, sur les P IV se trouvent les grandes soies caudales (220 μm) ; elles présentent une légère encoche proximale à × 20 μm de distance de l'insertion, puis s'effilent régulièrement jusqu'à leur extrémité.

Les pattes télescopiques (fig. 1, B) comportent : une large coxa, à la limite distale de laquelle sont insérées les soies coxo-fémorales, et un fémur au sein duquel sont situés les muscles rétracteurs et les fibres cuticulaires rejoignant le tibia rétractable. Celui-ci de forme lancéolée, et très étroit, est relié au tarse par une pièce cuticulaire allongée et dorsale. Sur le tarse de forme triangulaire s'insèrent ventralement les doigts externes (8-9 μm) portés par un socle semi-circulaire. Un renflement dorsal maintient les doigts médians qui mesurent 15 μm . Les doigts, allongés, sans renflement cuticulaire visible sont munis de griffes simples en forme de croissant avec ecalex externe dirigé vers la base des doigts.

Les soies coxo-fémorales insérées dorsalement mesurent 10, 20 et 25 μm sur PI, PII et PIII ; épaissies à leur base, elles s'effilent régulièrement distalement.

MORPHOLOGIE INTERNE : A la bouche fait suite un tube buccal de 17 μm , des stylets de 20 μm avec supports (2 μm). Bulbe sphérique de 10 μm de diamètre, apophyses bulbaires non vues. L'estomac à diverticules peu accentués se termine par un anus formé de quatre replis en X. Le testicule dorsal, de forme grossièrement triangulaire, possède deux canaux déférents contournant l'intestin pour aboutir au gonopore ventral, orifice arrondi et surmonté d'un repli de la cuticule situé à 6 μm antérieurement à l'anus ; faisceaux de spermatozoïdes visibles dans le testicule.

Chez la femelle, dont la taille et les principaux caractères morphologiques sont semblables à ceux de l'holotype, l'ovaire occupe le tiers postérieur du corps dorsalement, avec un oviducte ventral dans lequel un œuf est engagé ; gonopore en rosette.

DISCUSSION

Tanarctus gracilis se rapproche de *T. tauricus* Renaud-Debyser, 1959, et de *T. ramazzottii* Renaud-Mornant, 1975, par la taille des appendices céphaliques et les soies des P IV, mais en diffère par l'absence de elavas secondaires situées en position ventrale de part et d'autre de la bouche chez ces espèces. En effet, en vertu de l'émendation de la diagnose de *T. tauricus* effectuée par LINDGREN (1971), puis par RENAUD-MORNANT (1975), on considère que chez *T. tauricus* des elavas secondaires sont représentées dans le dessin original, ainsi que les elavas primaires de grande taille, alors que seuls les cirres A ne le sont pas. L'interprétation originale de *Tanarctus* suivait ainsi celle effectuée par SCHULZ (1935) sur *Actinarctus* où les elavas primaires, d'une taille inattendue, furent confondues avec les cirres A. Chez *T. tauricus* des elavas secondaires sont semblables à celles trouvées chez les deux exemplaires de *T. ramazzottii*. Or celles-ci n'existent pas dans nos spécimens. De plus, la soie de P IV est simple et ne peut être rapprochée de celle de *T. arborispinosus* Lindgren, 1971 ; elle possède cependant une épine proximale qui se rapproche par sa localisation et sa taille de l'épine observée chez une espèce de *Tanarctus* de Floride par MCKIRDY (comm. pers.).

Les griffes sont simples et diffèrent de celles de *T. velatus* McKirdy *et al.*, 1976, qui possèdent une épine accessoire, supplémentaire, sur les doigts médians.

Tanarctus dendriticus n. sp.

(Fig. 2, A, B, C)

DIAGNOSE : *Tanarctus* avec appendices des P IV dépassant la longueur du corps et portant des épines secondaires et tertiaires de grande taille. Clavas secondaires absentes.

HOLOTYPE : Une femelle adulte déposée au MNHN, Paris, sous le n° AH 552. Coll. B. C. COULL et R. P. HIGGINS, campagne « Eastward », 1974.

LOCALITÉ : St. 24313-9c ; 33°37' N et 74°37,1' W. 4 000 m de profondeur, à 3 cm dans la vase très fine à 97,4 % de pélites.

AUTRES SPÉCIMENS : Deux femelles à maturité génitale, enregistrées au MNHN, Paris, sous les n°s AH 452 et AH 555. Coll. B. C. COULL et R. P. HIGGINS, campagne « Eastward », 1974.

LOCALITÉ : St. 24301 et 24303, 6 F ; 34°07,3' N et 75°57,7' W. 400 m de profondeur, à quelques centimètres dans le sable fin avec 17 % de pélites.

DESCRIPTION DE L'HOLOTYPE

Le corps ovoïde mesure 78 μm de la base de la membrane basale des cirres médians à l'insertion des P IV. La largeur est de 38 μm à la hauteur de l'insertion des P III. Les coxas des P I, P II et P III sont contiguës, donnant à l'animal une forme étoilée. La cuticule possède des « bâtonnets » latéraux de plus d'1 μm de haut à raison de 20/10 μm . La tête de forme trapézoïdale, aux bords incurvés, est nettement délimitée du tronc (larg. : 33 μm). Les cirres céphaliques sont portés sur des soles de 4 à 5 μm de haut ; assez larges à leur base, ils s'effilent régulièrement jusqu'à la pointe distale. Les mesures sont les suivantes : cirre médian impair : 9 μm , cirres médians internes à base reliée par une membrane transparente : 20 μm , cirres médians externes ventraux à sole renflé : 12 μm . Les lobes céphaliques latéraux sont peu développés et peu proéminents, mais ils présentent un repli latéral formant exeroissance ; ces lobes portent uniquement le cirre A et un organite opaque. Les cirres A sont très fins et mesurent 10 μm . Les elavas sont absentes.

Quelques granules jaunâtres sont présents autour du cerveau et vers la bouche. Cette dernière, située ventralement à la base de la partie céphalique est constituée par une fente transversale de 9 μm .

La partie postérieure du corps légèrement rétrécie présente des cirres E à base élargie (19 μm).

Dorsalement, au-dessus de l'insertion des P IV sur un sole de 4 μm à partir d'un organite réfringent, s'insèrent les soies caudales. D'un diamètre supérieur aux autres appendices, ces soies mesurent 105 μm de longueur totale ; simples et renflées dans leur partie proximale (40 μm), elles se divisent en quatre ramifications secondaires, les proximales subdivisées en branches tertiaires de forte taille.

Les pattes sont construites selon le schéma général propre aux *Tanarctus* : large coxa formant repli autour du fémur dans la gaine duquel le tibia en forme de lancette se rétracte entraînant un tarse conique sur lequel sont implantés dorsalement les doigts médians (10 μm) sur une pièce commune, et ventralement les doigts externes (7-8 μm) sur des épaisissements latéraux. Les griffes (4 μm), en forme de eroissant, portent un calcar externe terminé en pointe effilée. Les pattes I, II et III ont des soies insérées à la limite entre le repli coxal et le fémur ; elles mesurent respectivement 11, 16 et 19 μm .

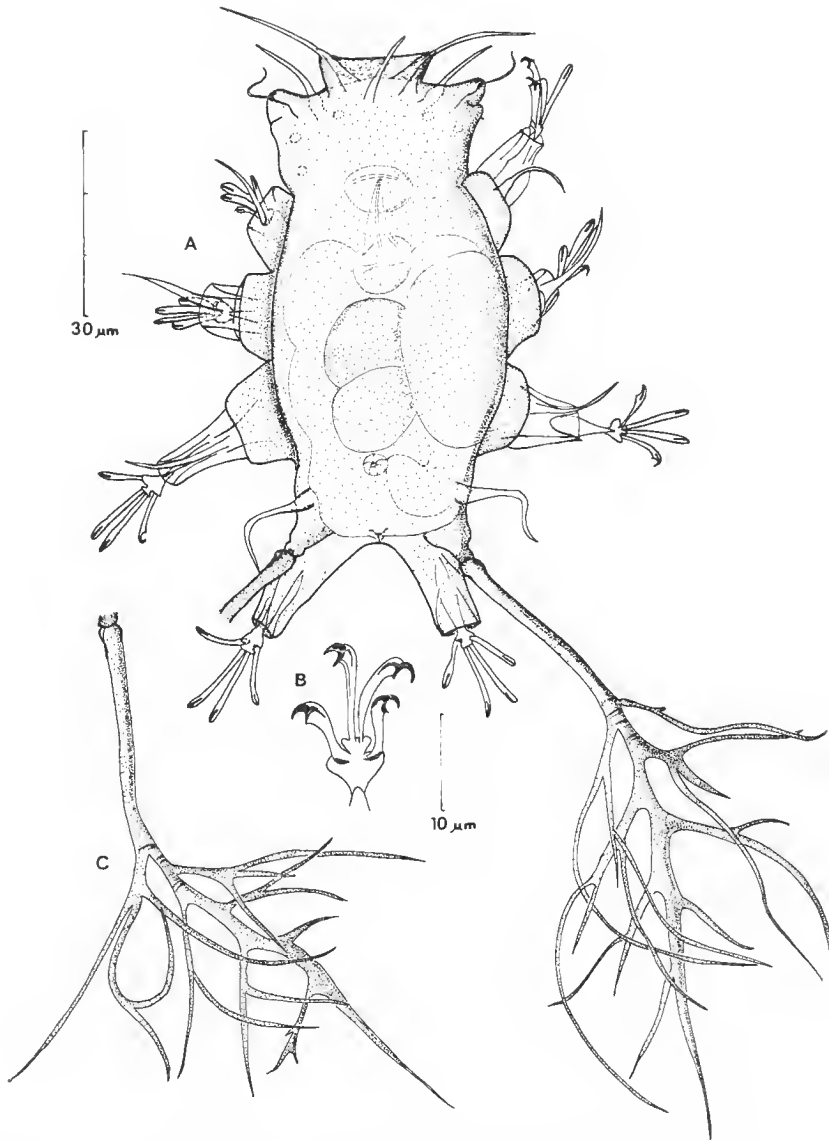


Fig. 2. — *Tanarctus dendriticus* n. sp.

A, holotype, femelle adulte à maturité génitale, vue dorsale ; B, tarse et doigts ; C, soie caudale droite d'un spécimen de 400 m de profondeur.

MORPHOLOGIE INTERNE : Le tube buccal et les stylets mesurent 10 et 12 μm ; les supports de stylets sont présents (2 μm) au-dessus du bulbe de 10 μm de diamètre.

Diverticules stomacaux faiblement développés, et cavité générale presque entièrement occupée par la masse ovariale. Gonopore en rosette situé ventralement à une distance de 10 μm antérieurement à l'anus en forme d'Y.

AUTRES SPÉCIMENS : Deux femelles AH 452 et AH 555 à maturité génitale mesurent respectivement 67 et 75 μm de longueur et 30 et 40 μm de largeur. Les appendices sont semblables à ceux de l'holotype. Les elavas sont absentes mais les lobes céphaliques latéraux portent le repli externe présent également chez l'holotype. Les soies caudales ne possèdent dans le spécimen AH 555 que trois branches secondaires au bord externe.

L'ovaire à maturité occupe la moitié postérieure du corps. Gonopore en rosette.

DISCUSSION

T. dendriticus n. sp. se distingue de toutes les autres espèces de *Tanarctus* par les soies des P IV arborescentes à très fortes épines ; seul *T. arborspinosus* Lindgren, 1971, possède des soies avec des ramifications de grande taille. Mais chez cette dernière espèce les ramifications tertiaires sont de simples barbules, alors que chez *T. dendriticus* les épines tertiaires sont d'un diamètre et d'une longueur égaux aux épines secondaires.

En revanche, il est tout à fait surprenant de constater que les elavas, organes pairs, sont totalement absentes des trois spécimens récoltés. Une particulière fragilité des elavas est possible chez ces animaux qui malheureusement n'ont pas été observés vivants, et on pourrait envisager alors qu'elles étaient caduques et se sont autotomisées lors de la remontée des engins de capture ou au cours de la fixation effectuée globalement sur le sédiment. Mais à l'exception du petit organite basal aucune trace d'implantation de elavas n'a pu être mise en évidence sur les lobes céphaliques latéraux. En dehors du fait que l'absence ou la présence de elavas ne puisse être statnée pour l'instant, l'espèce se distingue de toutes les autres par la forme et la minceur de ses cirres A, ainsi que par la forme arborescente des soies caudales.

Il est intéressant de noter que *T. dendriticus* fut trouvée dans la plaine abyssale à — 4 000 m en un seul exemplaire, mais que deux exemplaires se trouvaient dans l'étagé bathyal à — 400 m, montrant ainsi la possibilité qu'à cette espèce de coloniser des biotopes à différentes profondeurs.

***Tanarctus heterodactylus* n. sp.**

(Fig. 3, A, B, C, D)

DIAGNOSE : *Tanarctus* avec épicuticule soutenue par des piliers dorsaux de plus d'un μm de haut. Doigts externes réduits à des moignons sans griffe.

HOLOTYPE : Un mâle adulte, déposé au MNHN, Paris, sous le n° AF 842. Coll. B. C. COULL et W. E. STERRER, campagne « Eastward », 1974.

LOCALITÉ : St. 24302. 4A. 34°07,3' N et 75°57,7' W. Profondeur 400 m. A la surface d'un sable fin avec 17 % de pélites.

PARATYPE : Une femelle adulte, déposée au MNHN, Paris, sous le n° AH 452. Coll. B. C. COULL et R. P. HIGGINS, campagne « Eastward », 1974.

LOCALITÉ : St. 24301. Identique à la précédente.

AUTRE SPÉCIMEN : Un mâle adulte déposé au MNHN sous le n° AH 414. Coll. J. RENAUD-MORNANT.

LOCALITÉ : 23°03' S et 43°17,3' W. Plateau continental au large de Rio de Janeiro. Profondeur 22 m, sable grossier.

DESCRIPTION DE L'HOLOTYPE

Le corps d'une longueur de 135 μm entre le bord de la membrane des cirres médians, à la base des P IV, et d'une largeur de 60 μm entre les insertions des P II et P III, est de forme ovale et élancée.

La cuticule est très fortement ponctuée sur la face dorsale : l'épicuticule est portée par des « piliers » mesurant de 1 à 2 μm dans la partie dorso-médiane et de 4 à 5 μm latéralement et postérieurement, ils se réduisent considérablement en hauteur au niveau des coxas des pattes.

La tête trapézoïdale (larg. : 46 μm) est nettement séparée du reste du corps par une constriction latérale au-dessus des coxas des P I. Les cirres céphaliques portés par des socles épais sont les suivants : cirre médian impair, en arrière du bord rostral (9 μm) ; cirres médians pairs (25 μm) réunis à leur base (4 μm) par une membrane translucide ; cirres médians externes (23 μm) sur soele à constriction (6 μm). Lobes céphaliques latéraux peu développés, portant dorsalement les cirres A (15 μm) et les clavas (155 μm) renflées à leur base.

La bouche en fente transversale est située ventralement légèrement au-dessus de la jonction de la tête et du tronc.

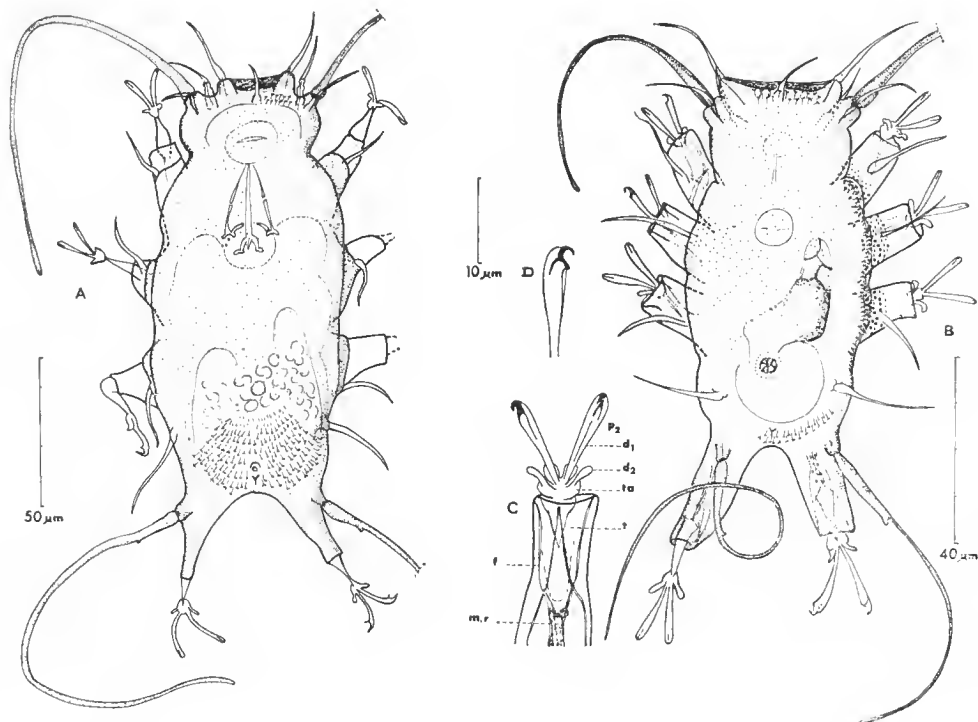


FIG. 3. — *Tanarctus heterodictylus* n. sp.

A, holotype, mâle à maturité génitale, vue dorsale, P II et P III droites non représentées ; B, femelle à maturité génitale, vue dorsale ; C, patte rétractée montrant les doigts externes réduits à l'état de moignons ; D, griffe d'un doigt médian.

Le corps ne présente pas de constriction visible dorsales ou ventrales. Postérieurement les cirres E portés par des socles peu développés mesurent $25\text{ }\mu\text{m}$. Les soies des P IV, légèrement renflées à leurs bases, portent sur leur socle un organite réfringent ($1\text{ }\mu\text{m}$), et dans leur partie proximale un petit éperon ; elles mesurent $150\text{ }\mu\text{m}$.

Les pattes télescopiques sont disposées en étoile ; le repli coxal au niveau de la naissance du fémur porte une soie élargie à sa base et effilée distalement. Ces soies mesurent respectivement 18 , 22 et $24\text{ }\mu\text{m}$ sur les P I, P II et P III. Les fémurs de forme trapézoïdale font suite aux coxas et précèdent les tibiais qui sont beaucoup plus étroits et se terminent en une pointe portant un tarse triangulaire (fig. 3, C et D). Sur le tarse se trouve une paire de doigts médians de $10\text{ }\mu\text{m}$, rectilignes ; ils portent à leur base un repli euticulaire, longitudinalement un épaississement cuticulaire, et distalement une griffe en forme de croissant (3 à $4\text{ }\mu\text{m}$) avec un calcar externe effilé et prolongé par un fin ligament en position médiane à l'intérieur du doigt. De part et d'autre des doigts médians sont situées des excroissances cuticulaires en forme de moignons de 4 à $5\text{ }\mu\text{m}$, ne portant pas de griffes.

Les tailles des doigts et des moignons sont semblables pour toutes les pattes.

MORPHOLOGIE INTERNE : L'appareil buccal comporte un tube de $22\text{ }\mu\text{m}$ qui s'évase dans le bulbe sphérique (diamètre $17\text{ }\mu\text{m}$) et se prolonge par deux apophyses latérales coudées et une apophyse médiane simple. Les stylets ($20\text{ }\mu\text{m}$) sont formés de deux parties : la partie proche de la bouche est plus fine que la partie bulbair, cette dernière est munie de deux apophyses rondes appliquées sur le bulbe et soutenues par des supports courts de $8\text{ }\mu\text{m}$. L'intestin forme un amas jaunâtre à contours indistincts. La masse testiculaire occupe tout le dernier tiers dorsal du corps ; au-dessus de l'insertion des P IV les canaux déférents rejoignent le pore génital ventral : un orifice rond surmonté d'un repli de la cuticule et situé $4\text{ }\mu\text{m}$ au-dessus de l'anus, lui-même constitué par une fente ondulée en forme d'Y.

PARATYPE : Une femelle de $78\text{ }\mu\text{m}$ de long, en provenance de la même station (24301). Cuticule semblable avec piliers de 1 à $3\text{ }\mu\text{m}$, s'accroissant du centre vers les bords latéraux ($4\text{ }\mu\text{m}$). Cirres céphaliques proportionnellement plus longs que chez le mâle ($em = 10$, $em_1 = 22$, $em_2 = 13$, C.A. = 15) mais clava plus petite ($68\text{ }\mu\text{m}$) ; cirre E = $22\text{ }\mu\text{m}$ et soie de la P IV $80\text{ }\mu\text{m}$, cette dernière possédant un éperon à $16\text{ }\mu\text{m}$ de distance de l'insertion. Les soies des pattes mesurent 18 , 17 et $18\text{ }\mu\text{m}$ respectivement sur P I, P II et P III. Les doigts médians porteurs de griffes mesurent 12 à $16\text{ }\mu\text{m}$, alors que les moignons ne dépassent pas $5\text{ }\mu\text{m}$. Masse génitale avec plusieurs ovules dorsaux, gonopore ventral en rosette.

AUTRE SPÉCIMEN (AH 414, provenance Brésil) : Un mâle à maturité génitale de $105\text{ }\mu\text{m}$ de longueur et $52\text{ }\mu\text{m}$ de largeur. Cuticule à piliers de 1 à $3\text{ }\mu\text{m}$. Clavas : $80\text{ }\mu\text{m}$, soie des P IV : $78\text{ }\mu\text{m}$. Moignons digitaux légèrement plus grands que chez les spécimens d'Atlantique Nord : $6\text{ }\mu\text{m}$.

DISCUSSION

La présence d'une couche épicuticulaire soutenue par des piliers importants rappelant ceux d'*Actinartus* Schulz, 1935, distingue *Tanartus heterodactylus* n. sp. des autres espèces récoltées dans cette région ; mais le trait le plus frappant demeure l'absence de doigts

externes développés qui donnent à l'animal une allure larvaire. En effet, McKIRDY (*comm. pers.*) a observé des larves de *Tanarctus* sp. en Floride ne possédant que des doigts médians, selon la règle quasi générale chez les Arthrotardigrades à quatre doigts (McGINTRY et HIGGINS, 1968 ; RENAUD-MORNANT et ANSELME-MOIZAN, 1969).

Étant donné que les mâles et les femelles étudiés ici étaient à maturité génitale (testicules, ovaires et gonopores développés), les pattes bidigitées, autrefois considérées comme caractéristiques des stades larvaires de genres à quatre doigts, doivent être admises comme critère spécifique hautement original et à grande signification évolutive chez *Tanarctus heterodactylus* n. sp.

Son originalité réside dans la persistance d'un caractère larvaire important, qui pourrait être aussi considéré comme un caractère régressif, chez des individus adultes. C'est le seul exemple connu de réduction du nombre des doigts, parmi les familles d'Arthrotardigrada digitées. Seul *Archechiniscus marci* Schulz, 1953, dont la place parmi les Archechiniscidae Binda, 1978, est justifiée, montre l'ébauche d'une réduction des doigts externes, mais ceux-ci n'en demeurent pas moins porteurs de griffes. En revanche, chez les Arthrotardigrada et les Echiniscoidea non digités, on observe assez souvent un nombre anarchique de griffes sur les pattes : ainsi chez les Stygarctidae (McKIRDY *et al.*, 1976), chez les Orecllidae et les Echiniscoidea marins (POLLOCK, 1975).

Il s'agit chez ces espèces soit de réduction à toutes les pattes du nombre de griffes : de quatre à trois chez *Pseudostygarctus triungulatus* McKIRDY *et al.*, 1976, soit de la réduction du nombre de griffes à la P IV, passant de quatre à trois chez *Anisonyches diakidius* Pollock, 1975, et de quatre à deux chez *Megastygarctides orbiculatus* McKIRDY *et al.*, 1976.

Le phénomène d'origine néoténique — arrêt de la croissance des doigts externes avec perte des griffes — intéressant toutes les pattes, apparaît comme très original chez *Tanarctus*. Il présente un niveau évolutif divergent de celui concernant la seule réduction de taille des doigts qui restent ongulés chez *Archechiniscus marci*. Ce dernier annonce le stade évolutif supérieur des griffes implantées sans doigts chez les Stygarctidae Schulz, 1954, et les Coronarctidae Renaud-Mornant, 1974.

DISCUSSION ET CRÉATION DE LA SOUS-FAMILLE DES TANARCTINAE

Dans les sous-ordres des Arthrotardigrada qui sont tous marins à l'exception du genre limicole *Echinursellus* Iharos, 1968, la famille des Halechiniscidae Thulin, 1928, apparaît comme très hétérogène. Plusieurs genres tels que *Pleocola* Cantacuzène, 1951, *Actinarctus* Schulz, 1935, ou *Tanarctus* Renaud-Debyscr, 1959, sont restés longtemps monospécifiques, cela étant dû à la rareté du matériel analysable. Des récoltes récentes de nouveaux *Actinarctus* (RENAUD-MORNANT, 1970 et 1979) et de nouveaux *Tanarctus* (LINDGREN, 1971 ; RENAUD-MORNANT, 1975 ; McKIRDY *et al.*, 1976, et le présent travail) montrent que ces deux genres ont de nombreux caractères communs et font partie de la même lignée évolutive à l'intérieur de la famille des Halechiniscidae.

Lors de sa description originale (SCHULZ, 1935, emend. GRELL, 1937), le caractère générique le plus frappant d'*Actinarctus* était sans nul doute le grand développement de

« bâtonnets rayonnants » qui supportaient la couche cuticulaire externe ; en revanche, chez *Tanarctus*, il s'agissait de la très grande taille des « soies caudales » situées au-dessus des P IV.

Les travaux récents cités plus haut montrent d'une part qu'*Actinarctus lyrophorus* Renaud-Mornant, 1979, peut être muni d'appendices caudaux de grande taille comparables à ceux de *T. arborspinosus* Lindgren, 1971 ; et d'autre part que des *Tanarctus* étudiés ici peuvent posséder une cuticule à « bâtonnets » de taille importante. Il en est de même pour *T. ramazzottii* Renaud-Mornant, 1975, dont l'examen approfondi m'a montré que la cuticule possède des « piliers » de plus d'1,5 μm de hauteur sur l'holotype dont la maturité génitale (sperme et gonopore ♂ présents) est confirmée. Dans les deux genres en question la taille des bâtonnets peut être beaucoup plus élevée (3 à 4 μm chez *Tanarctus* et même gigantesque chez *Actinarctus*, 35 μm) que chez *Halechiniscus* (0,3 μm d'après GREVEN, 1975) et chez *Batillipes*, où ils ont été mis en évidence dans la couche interne de l'épicuticule (« pillar-layer ») respectivement par GREVEN, 1975, et par SCHUSTER *et al.*, 1975, puis KRISTENSEN, 1976, en utilisant la microscopie électronique.

Enfin l'observation fine de la morphologie des pattes chez *Tanarctus* (fig. 1, B et C : fig. 2, B et C : fig. 3, C et D) et chez *A. doryphorus ocellatus* Renaud-Mornant, 1970, et *A. lyrophorus* Renaud-Mornant, 1979, montre que la structure des fémurs, des tibias et des régions tarsiennes est semblable ainsi que celle des griffes. Chez les deux genres également une épine accessoire peut exister sur les griffes médianes (McKIRDY *et al.*, 1976 ; RENAUD-MORNANT, 1979).

Il est donc proposé ici de rapprocher les deux genres dans la sous-famille des Tanaretinae subfam. nov. dont les caractères sont définis comme suit :

Famille HALECHINISCIDAE

TANARCTINAE subfam. nov.

DIAGNOSE : Halechiniseidae avec pattes possédant un tibia lancéolé suivi d'une région tarsienne conique dont les sommets opposés forment un poignet étroit. Griffes simples avec calcar externe, épine accessoire parfois présente sur griffes médianes. Papille de la P IV modifiée en longue épine caudale, simple ou ramifiée. Épicuticule interne soutenue par des piliers de taille élevée et croissant du centre vers la périphérie du corps.

GENRE-TYPE : *Tanarctus* Renaud-Debyser 1959, emend. Lindgren, 1971, et Renaud-Mornant, 1975.

Le genre *Actinarctus* Schulz, 1935, est inclus dans la sous-famille des Tanaretinae. Tous les autres taxa de valeur générique faisant partie de la famille des Halechiniseidae ne possédant pas l'ensemble de ces caractères sont groupés dans la sous-famille des Halechiniseinae subfam. nov.

Les caractères morphologiques du genre *Echinursellus* Iharos, 1968, sont insuffisamment connus, surtout au niveau des pattes pour que l'on puisse le rattacher aux Tanaretinae dont il semble posséder pourtant la couche à piliers élevés de l'épicuticule interne.

Quant à la position phylogénique de cette sous-famille à l'intérieur des Halechiniseidae elle reste douteuse tant qu'un matériel plus abondant ne pourra être réuni à des fins comparatives.

CLÉ DES ESPÈCES DU GENRE *Tanarctus*

1 Clavas secondaires présentes	3, 4
2 Clavas secondaires absentes	5
3 Clavas primaires plus petites que la longueur du corps..	<i>ramazzottii</i> Renaud-Mornant, 1975
4 Clavas primaires plus longues que toute la longueur du corps.....	<i>tauricus</i> Renaud-Debyser, 1959
5 Soies P IV simples, ou avec petit éperon proximal	7, 8
6 Soies P IV ramifiées	9
7 Pattes à 4 doigts subégaux.....	<i>gracilis</i> n. sp.
8 Pattes à 2 doigts et 2 moignons.....	<i>heterodactylus</i> n. sp.
9 Ramifications en forme d'épines	11, 12
10 Ramifications en forme de palettes en alae	<i>velatus</i> McKirdy <i>et al.</i> , 1976
11 Ramification à épines secondaires barbulées	<i>arborspinosus</i> Lindgren, 1971
12 Ramification à fortes épines secondaires et tertiaires ...	<i>dendriticus</i> n. sp.

Remerciements

Je remercie vivement mes collègues B. C. COULL, R. P. HIGGINS et W. STERRER, d'avoir bien voulu mettre à ma disposition le matériel qu'ils avaient trié lors de la campagne « Eastward ».

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BINDA, M. G., 1978. — Risistemazione di alcuni Tardigradi con l'istituzione di un nuovo genere di Oreellidae e della nuova famiglia Archechiniscidae. *Animalia*, **5** (1/3) : 307-314.
- CANTACUZÈNE, A., 1951. — Tardigrade marin nouveau, commensal de *Limnoria lignorum* (Rathke). *C.r. hebd. Séanc. Acad. Sci., Paris*, **232** : 1 699-1 700.
- COULL, B. C., *et al.*, 1977. — Quantitative estimates of the meiofauna from the Deep Sea off North Carolina, USA. *Mar. Biol.*, **39** : 233-240.
- GRELL, K. G., 1937. — Beiträge zur Kenntnis von *Actinarctus doryphorus* Schulz nebst Bemerkungen zur Tardigradenfauna des Helgoländer Skitt-Gatts. *Zool. Anz.*, **117** : 143-154.
- GREVEN, H., 1975. — New results and considerations regarding the fine structure of the cuticle in Tardigrades. *Memorie Ist. ital. Idrobiol.*, **32**, Suppl. : 113-131.
- IAROS, G., 1968. — Eine neue Tardigraden-Gattung von mariner Verwandtschaft aus dem chilenischen Altiplano. *Opusc. zool., Bpest*, **8** (2) : 357-361.
- KRISTENSEN, R. M., 1976. — On the fine structure of *Batillipes noerrevangi* Kristensen, 1976. 1. Tegument and moulting cycle. *Zool. Anz.*, **197** (3/4) : 129-150.
- LINDGREN, E. W., 1971. — Psammolittoral marine Tardigrades from North Carolina and their conformity to worldwide zonation patterns. *Cah. Biol. mar.*, **12** : 481-496.
- MCGINTY, M. M., & R. P. HIGGINS, 1968. — Ontogenic variation of taxonomic characters of two marine Tardigrades with the description of *Batillipes bullacaudatus* n. sp. *Trans. Am. microsc. Soc.*, **87** : 252-262.
- McKIRDY, D., P. SCHMIDT, & M. MCGINTY-BAYLY, 1976. — Interstitielle Fauna von Galapagos. XVI. Tardigrada. *Mikrofauna Meeresbodens*, **58** : 409-449.
- POLLOCK, L. W., 1975. — Observations on marine Heterotardigrada including a new genus from the Western Atlantic Ocean. *Cah. Biol. mar.*, **16** : 121-132.

- RENAUD-DEBYSER, J., 1959. — Études sur la faune interstitielle des Iles Bahamas. III. Tardigrades. *Vie Milieu*, **10** : 297-302.
- RENAUD-MORNANT, J., 1970. — Campagne d'essais du « Jean Charcot » (3-8 décembre 1968). 8. Meiobenthos, II. Tardigrades. *Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris*, **42** : 957-969.
- 1974. — Une nouvelle famille de Tardigrades marins abyssaux : les Coronartidae fam. nov. (Heterotardigrada). *C.r. hebd. Séanc. Acad. Sci., Paris*, **278** : 3087-3090.
- 1975. — Occurrence of the genus *Tanarctus* Renaud-Debyser, 1959, in North Eastern Atlantic waters with a description of *T. ramazzottii* n. sp. (Arthrotardigrada). *Memorie Ist. ital. Idrobiol.*, **32**, Suppl. : 325-332.
- 1979. — Tardigrades marins de Madagascar. I. Halechiniscidae et Batillipedidae. *Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris*, 4^e sér., **1**, sect. A, n° 1 : 257-277.
- RENAUD-MORNANT, J., & M. N. ANSELME-MOIZAN, 1969. — Stades larvaires du Tardigrade marin *Stygartus bradypus* Schulz et position systématique de la famille des Stygaretidae. *Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris*, 2^e sér., **41** (4) : 883-893.
- SCHULZ, E., 1935. — *Actinarctus doryphorus* nov. gen. nov. spec., ein merkwürdiger Tardigrad aus der Nordsee. *Zool. Anz.*, **111** : 285-288.
- 1951. — Über *Stygartus bradypus* n. g., n. sp., einen Tardigraden aus dem Küstengrundwasser und seine phylogenetische Bedeutung. *Kieler Meeresforsch.*, **8** : 86-97.
- 1953. — Eine neue Tardigraden-Gattung von der pazifischen Küste. *Zool. Anz.*, **151** : 306-310.
- SCHUSTER, R. O., A. A. GRIGARICK, & E. C. TOFTNER, 1975. — Ultrastructure of Tardigrade cuticle. *Memorie Ist. ital. Idrobiol.*, **32**, Suppl. : 337-375.
- THULIN, G., 1928. — Über die Phylogenie und das system der Tardigraden. *Hereditas*, **11** : 207-266.

Manuscrit déposé le 17 octobre 1979.

Essai d'une classification sous-générique des Scorpions du genre *Scorpiops* Peters, 1861 (Arachnida, Scorpionida, Vaejovidae)

par Max VACHON *

Résumé. — Les caractères fournis par la trichobothriotaxie permettent de distinguer dans le genre *Scorpiops* Peters, 1861, 4 sous-genres : *Scorpiops* sg. nominatif, *Alloscorpiops* n. sg., *Neoscorpiops* n. sg. et *Euscorpiops* n. sg., dont on précise la diagnose, la composition et dont on propose une clé de détermination. La répartition géographique des espèces est mentionnée et une nouvelle espèce : *Scorpiops* (*E.*) *lindbergi*, habitant l'Afghanistan, est créée.

Abstract. — On the basis of characters given by the trichobothriotaxy, 4 sub-genera could be determined in the genus *Scorpiops* Peters, 1861 : *Scorpiops* nominatif sg., *Alloscorpiops* sg. nov., *Neoscorpiops* sg. nov. and *Euscorpiops* sg. nov. Their diagnosis and composition are specified and a key for determination is given, together with the geographical distribution of their species.

Ayant reçu de nombreuses collections de *Scorpiops* d'origines diverses : Afghanistan (1957-1963), K. LINDBERG ; Pakistan (1958), A. M. WILD, (1960) E. PIFFL et J. ANDERSON ; Thaïlande (1973), B. DEGERBIOL ; Bhutan (1976), Mission du Muséum d'Histoire naturelle de Bâle ; Népal, Sikkim, Cachemire (1976), J. MARTENS, et ayant eu à notre disposition des matériaux provenant des musées de Londres, de Hambourg, de Genève et de Paris, nous avons commencé la révision de ce genre dont aucune étude d'ensemble n'avait été entreprise depuis le travail de KRAEPELIN en 1913.

Le genre *Scorpiops* comprend actuellement une vingtaine d'espèces ou de sous-espèces habitant la chaîne annamitique, le Haut-Laos, la Birmanie, la chaîne himalayenne, le plateau du Deccan et, d'après nos observations personnelles, également la Thaïlande, le Pakistan et l'Afghanistan.

La révision des espèces de *Scorpiops* s'avère longue et difficile. C'est la raison pour laquelle nous jugeons utile, dès à présent, de publier l'essentiel de nos résultats c'est-à-dire un regroupement des diverses espèces en 4 sous-genres distincts.

Les illustrations sont de Maurice GAILLARD.

* Laboratoire de Zoologie (Arthropodes), Muséum national d'Histoire naturelle, 61, rue de Buffon 75005 Paris.

REMARQUES SUR LES CARACTÈRES UTILISÉS
DANS LA DISTINCTION DES SOUS-GENRES

De nombreux caractères sont actuellement employés pour séparer les espèces de *Scorpiops* : présence ou absence de dents terminant postérieurement les carènes dorsales des anneaux de la queue, présence ou absence de processus dentiformes situés à la base de la face interne de l'avant-bras des pédipalpes, ornementation du tégument, présence ou absence de lobes aux doigts des pinces, etc. Or, ces caractères varient selon l'âge des individus examinés et même selon leur sexe. Par contre, certains caractères, et en particulier le nombre des trichobothries, doivent retenir particulièrement l'attention.

Dès 1973, nous avons mis en évidence la propriété essentielle de la trichobothriotaxie : son *invariance ontogénétique*, aucune modification n'intervenant au cours du développement postembryonnaire ni dans le nombre ni dans la position des trichobothries. De plus, la trichobothriotaxie est identique dans les deux sexes. Le résultat pratique, très important, est que les caractères trichobothriotaxiques, à quelque niveau que ce soit, peuvent être retrouvés aussi bien chez les mâles que chez les femelles et aussi bien chez les adultes que chez les spécimens immatures. Aussi avons-nous, en 1973, établi une nomenclature permettant de nommer, de situer chaque trichobothrie, nomenclature convenant à l'ordre entier des Scorpions.

Lorsque les trichobothries sont disposées en séries linéaires, par exemple, celles de la *face ventrale* de la main (fig. 4, 12, 20, 28 et 35) ou de la *face ventrale* de l'avant-bras (fig. 9, 16, 24, 31 et 39), le comptage des trichobothries est facile. Il n'en est pas de même de celles de la *face externe* de l'avant-bras dont la répartition semble désordonnée. Ce désordre apparent et les difficultés qui en résultent lorsqu'il s'agit de les compter expliquent, dans une certaine mesure, la méconnaissance, par nos prédécesseurs, des trichobothries de cette face. Cependant, nos recherches nous ont convaincu de l'importance de leur rôle en taxonomie. Ces difficultés de comptage et de dénomination nous ont incité à regrouper les trichobothries de la *face externe* de l'avant-bras en 5 territoires ayant chacun leur propre sigle et dans lesquels les trichobothries sont numérotées (fig. 8).

L'étude comparée de ces 5 territoires, existant d'ailleurs chez tous les Scorpions, s'est révélée très importante. Chez les *Scorpiops*, tout au moins, les caractères que l'on peut découvrir permettent facilement de distinguer 4 sous-genres à l'intérieur du genre. Rappelons, à ce sujet, que la trichobothriotaxie de la *face ventrale* de la main avait permis à BIRULA, en 1917, de reconnaître 3 sous-genres dans le genre *Euscorpius* (fam. des Chaetidae) et que l'étude des trichobothries des espèces de ce genre nous ont prouvé en 1962, en 1975 ainsi qu'à VALLE, en 1975, l'importance taxonomique des territoires de la *face externe* de l'avant-bras. Cela nous a donc incité à utiliser, chez les *Scorpiops*, la trichobothriotaxie dans la distinction des sous-genres, sans pour cela lui dénier toute valeur dans la reconnaissance des espèces.

Mais, bien que le nombre des trichobothries soit ontogénétiquement invariant chez un individu, il importe de dire que l'on constate parfois à l'intérieur d'une même population spécifique, voire entre spécimens frères et sœurs, des variations de 1 à 2 unités de ce nombre. De plus, chez quelques spécimens, une (rarement deux) trichobothrie peut manquer à droite ou à gauche. Afin de découvrir la véritable valeur taxonomique d'une trichobo-

thriotaxie, il est donc nécessaire d'examiner le plus grand nombre de spécimens appartenant à une même population spécifique et d'étudier à la fois les deux appendices d'une même paire afin de ne pas négliger les cas d'asymétrie.

Dans le but de comparer l'importance taxonomique du nombre des trichobothries des faces *ventrale* et *externe* des avant-bras des pédipalpes, nous avons étudié leur variabilité dans six échantillons de *Scorpiops* d'importances diverses et consigné, dans le tableau 1, les moyennes obtenues, les variances, les écarts-types et les rapports desdites variances pour chacune de ces deux faces.

Les échantillons utilisés sont les suivants :

Échantillon E₁ : *Scorpiops hardwicki* (Gervais), 13 spécimens (26 avant-bras) provenant du Népal, vallée du Gustung Khola, au sud d'Emaka ; le Népal est le pays d'origine des types (non retrouvés) de Gervais.

Face ventrale (fig. 9) : variations allant de 6 à 8 du nombre-type¹ 17 ; 5 cas d'asymétrie sur 13.

Face externe (fig. 8) : variations allant de 16 à 17 du nombre-type 17 ; un seul cas d'asymétrie sur 13.

Échantillon E₂ : *Scorpiops hardwicki* (Gervais), 49 spécimens (98 avant-bras) provenant de 3 stations voisines au Bhutan, Phuntsholing (42), Khala (6), Samchi (4).

Face ventrale (fig. 9) : variations allant de 6 à 8 du nombre-type 7 ; 6 cas d'asymétrie sur 49.

Face externe (fig. 8) : variations allant de 16 à 17 du nombre-type 17 ; 2 cas d'asymétrie sur 49.

Échantillon E₃ : *Scorpiops hardwicki* (Gervais) s. sp. ? : 11 spécimens (22 avant-bras) provenant du Cachemire, vallée du Liddar, Pahalgam.

Face ventrale : aucune variation du nombre-type 6.

Face externe (fig. 8) : aucune variation du nombre-type 17.

Échantillon E₄ : *Scorpiops hardwicki* (Gervais) : 10 spécimens provenant du Cachemire, monts Pir Panjal, Tangmarg.

Face ventrale (fig. 9) : variations allant de 6 à 7 du nombre-type 7 ; un seul cas d'asymétrie.

Face externe (fig. 8) : aucune variation du nombre-type 17.

Échantillon E₅ : *Scorpiops montanus* Karsch : 22 spécimens (44 avant-bras) provenant de l'Himalaya de l'ouest, Dehra Dun.

Face ventrale (fig. 16) : variations allant de 13 à 16 du nombre-type 15 ; 8 cas d'asymétrie sur 22.

1. Le nombre-type est celui dont la fréquence est la plus élevée.

Face externe (fig. 8) : variations allant de 16 à 17 du nombre-type 17 ; un seul cas d'asymétrie sur 22.

Échantillon E₆ : *Scorpiops lindbergi* n. sp. : 7 spécimens (14 avant-bras) provenant d'Afghanistan, Kouh-Djaouz, ouest de Kaboul.

Face ventrale (fig. 39) : variations allant de 11 à 13 du nombre-type 12 ; 5 cas d'asymétrie sur 7.

Face externe (fig. 38) : variations allant de 18 à 19 telles qu'aucun nombre-type ne peut être fixé ; 2 cas d'asymétrie sur 7.

TABLEAU I. — Données statistiques sur la variabilité du nombre des trichobothries des faces ventrale (fv) et externe (fe) des avant-bras des pédipalpes.

ÉCHANTILLONS	VARIABILITÉS X _{min.} - X _{max.}	MOYENNES \bar{X} (n)	VARIANCES σ^2	ÉCARTS-TYPES σ	RAPPORTS DES VARIANCES
E ₁ {	fv 6-8	6,96 (26)	0,40	0,63	10,8
fe	16-17	16,04 (26)	0,037	0,173	S
E ₂ {	fv 6-8	7,05 (98)	0,0684	0,268	3,49
fe	16-17	16,97 (98)	0,0196	0,139	S
E ₃ {	fv nulle	6 (22)	0	0	
fe	nulle	17 (22)	0	0	
E ₄ {	fv 6-7	6,95 (20)	0,0475	0,228	∞
fe	nulle	17 (20)	0	0	S
E ₅ {	fv 13-16	14,5 (44)	0,312	0,56	15,6
fe	16-17	16,98 (44)	0,02	0,141	S
E ₆ {	fv 11-13	11,93 (14)	0,3265	0,57	1,33
fe	18-19	18,57 (14)	0,245	0,495	NS

Ce tableau montre que les rapports des variances (seul test valable pour comparer les variabilités) sont hautement significatifs (S) à plus de 99 % de sécurité pour les échantillons E₁, E₂, E₄, et E₅. La trichobothriotaxie de la face ventrale est effectivement plus variable que celle de la face externe. Par contre, le rapport n'est pas significatif (NS) pour l'échantillon E₆ : *Scorpiops lindbergi* ; pour cette espèce, on ne peut établir un nombre-type d'après l'échantillon actuel, insuffisant.

CONCLUSIONS PRATIQUES

1. Le nombre-type de trichobothries variant plus face ventrale que face externe des avant-bras, les cas d'asymétrie étant plus nombreux face ventrale que face externe, il

conviendrait de donner *priorité à la trichobothriotaxie de la face externe* de l'avant-bras (jusqu'alors non étudiée par nos prédécesseurs) sur la trichobothriotaxie de la face ventrale, seule face examinée jusqu'à présent par les spécialistes de *Scorpiops*. Il est donc normal de proposer son emploi dans la distinction des sous-genres.

2. La comparaison des figures 8, 15, 23, 31 et 38, donnant les diagrammes trichobothriotaxiques de la face externe de l'avant-bras montre que 3 territoires, quelles que soient les espèces envisagées, ont toujours un nombre constant de trichobothries : 5 pour le territoire *eb*, 2 pour le territoire *esb* et 2 pour le territoire *em*. Les seules variations numériques que l'on découvre intéressent les territoires *est* et *et*. Les territoires *eb*, *esb*, *em* fournissent des caractères ayant une valeur générique alors que les territoires *est* et *et* permettent de séparer des taxons de niveau inférieur soit sous-générique soit spécifique. Nous en tenons compte dans notre révision du genre *Scorpiops*.

Les observations et les remarques que nous venons de faire conduisent à des résultats concernant : la diagnose du genre *Scorpiops*, la clé de détermination des 4 sous-genres à y reconnaître, et la diagnose et composition de chacun de ces 4 sous-genres.

DIAGNOSE AMENDÉE DU GENRE *Scorpiops* Peters, 1861

ESPÈCE-TYPE : *Scorpiops hardwickei* (Gervais, 1844) = *Scorpio Hardwickii* Gervais, 1844.

Prosoma à bord antérieur plus ou moins profondément échancré en son milieu (fig. 1 et 33); yeux médians situés au milieu ou dans la moitié antérieure du prosoma; 3 yeux latéraux de chaque côté.

Chélicères : face ventrale du doigt mobile munie de 4 à 6 petites dents; face dorsale de ce doigt avec une petite dent basale, une grosse médiane et 2 petites distales.

Pédipalpes : chez les adultes, denticules internes du doigt mobile de la pince disposés en 2 séries longitudinales plus ou moins nettes, bordées de quelques granules externes et internes ne permettant pas cependant de distinguer des séries transversales précises; main, en général, épaisse et large, toujours ornée de carènes bien nettes (fig. 1, 3, 10, 18, 26, 33 et 34); avant-bras possédant à la base de sa face interne une paire de denticules dentiformes plus ou moins développés et souvent de tailles différentes (fig. 6, 14, 22, 30, 37).

Peignes : pièces médianes plus ou moins distinctes; fulcres externes absents ou indistincts; nombre de dents inférieur à 12 avec une différence d'ordre sexuel très faible (1 ou 2 dents de plus chez les mâles).

Pattes ambulatoires : tarsi à bords distaux droits (non lobés), et à face ventrale (fig. 40) munie d'une rangée médiane de spicules; griffes portées par un talon (= apotèle) bien formé et pointu.

Trichobothriotaxie : bras (= fémur) avec 3 trichobothries (fig. 6 et 22); avant-bras (= tibia) toujours avec une trichobothrie interne *i* et 2 dorsales *d*₁ et *d*₂ (fig. 6, 14, 22, 30, 37) mais avec un nombre variable sur les autres faces : de 17 à 26 sur la face externe (fig. 8, 15, 23, 31, 38) et de 6 à 19 sur la face ventrale (fig. 9, 16, 24, 32, 39); doigt fixe des pinces avec un nombre constant de trichobothries : 10 (4 externes, 4 dorsales et 2 internes); main ayant toujours 2 dorsales et 10 externes (fig. 2, 3, 10, 11) mais un nombre variable de ventrales : soit 4 (fig. 4, 12, 28, 35), soit 10, 11, 12 (fig. 20).

RÉPARTITION : Annam, Haut-Laos, Thaïlande, Birmanie, Deccan, chaîne himalayenne, Pakistan et Afghanistan.

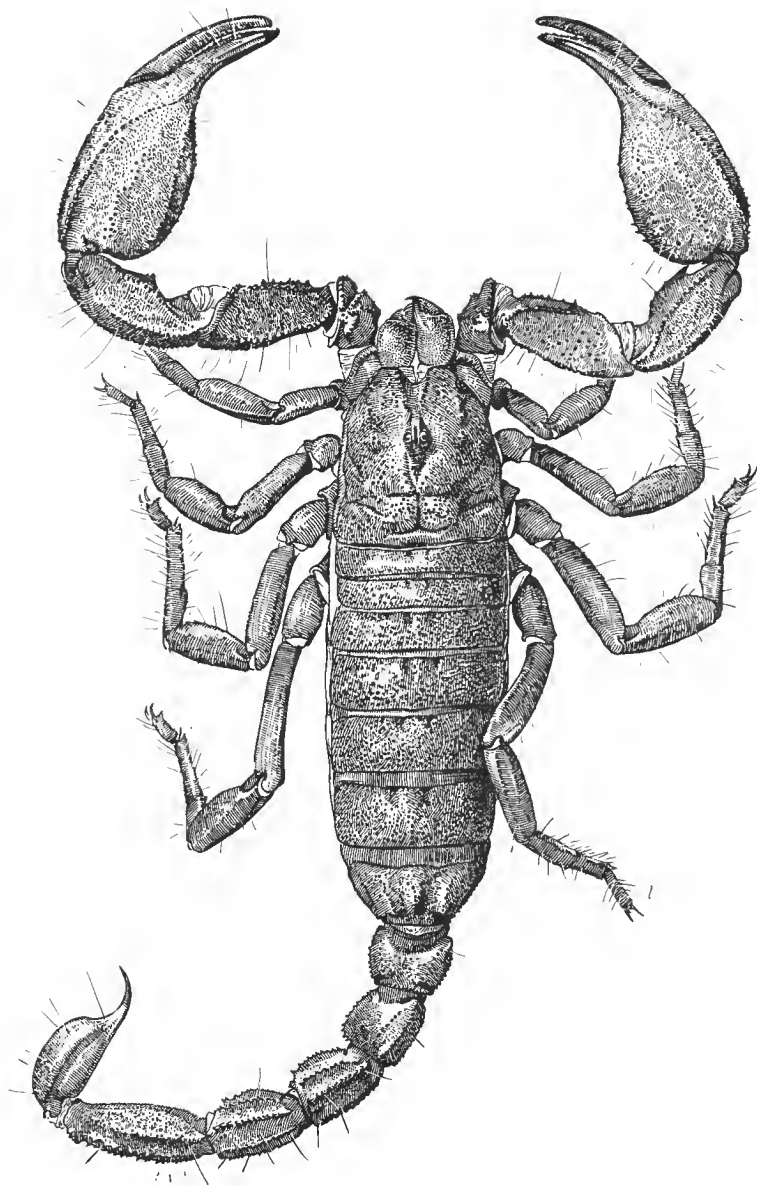


FIG. 1. — *Scorpiops (Scorpiops) hardwicki* (Gervais).
♀ VA 580 de Phuntsholing, Bhutan, long. du corps : 5,2 mm.

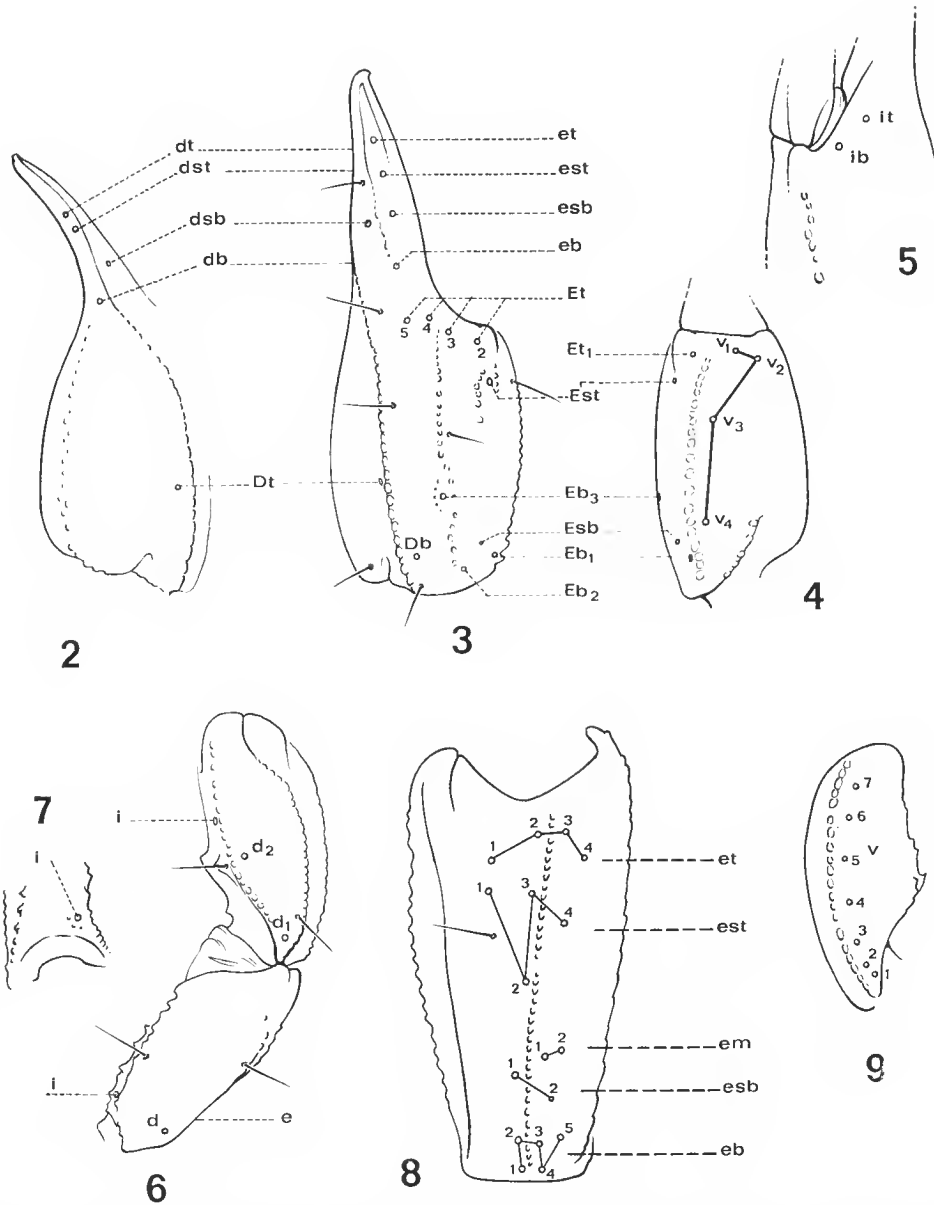


FIG. 2-9. — *Scorplops (Scorpiops) hardwicki* (Gervais). ♀ VA 580. Trichobothriotaxie de la pince droite vue par ses faces dorsale (2), externe (3), ventrale (4), interne (5). 6, Bras et avant-bras vus dorsalement. 7, Base de la face interne du bras. 8, Face externe de l'avant-bras. 9, Face ventrale. (Les abréviations désignent les trichobothries.)

CLÉ DE DÉTERMINATION DES SOUS-GENRES

1. Pince des pédipalpes portant 10 à 12 trichobothries sur la face ventrale de la main (fig. 20) Birmanie du sud, Tenasserim *Alloscorpiops* sg. nov.
— pince portant seulement 4 trichobothries sur la face ventrale de la main (fig. 4, 12, 28, 35) 2
2. Face *externe* de l'avant-bras portant de 22 à 26 trichobothries : 5 *eb*, 2 *esb*, 2 *em*, 7 à 10 *est*, 5 à 7 *et* (fig. 15) ; région ouest du Deccan *Neoscorpiops* sg. nov.
— face *externe* de l'avant-bras portant de 17 à 20 trichobothries (fig. 8, 31 et 38) 3
3. Face *externe* de l'avant-bras ne portant que 17 trichobothries : 5 *eb*, 2 *esb*, 2 *em*, 4 *est*, 4 *et* (fig. 8) ; Pakistan, chaîne himalayenne, Thaïlande, Laos *Scorpiops* sg. nominatif
— face *externe* de l'avant-bras portant 18, 19 ou 20 trichobothries : 5 *eb*, 2 *esb*, 2 *em*, 4-6 *est*, 5-6 *et* ; Afghanistan, Pakistan, Sikkim, Bhutan, Assam, Thaïlande *Euscorpiops* sg. nov.

Sous-genre nominatif **Scorpiops** Peters, 1861

DIAGNOSE : Avec les caractères du genre mais seulement 4 trichobothries face ventrale de la main (fig. 4) ; 17 trichobothries seulement face externe de l'avant-bras (fig. 8) : 5 *eb*, 2 *esb*, 2 *em*, 4 *est*, 4 *et* ; trichobothrie *Eb*₃ de la main (fig. 3) basale de *Dt* ou, au plus, à son niveau ; trichobothries dorsales *dt*, *dst*, *dsb*, *db* échelonnées le long du doigt fixe, *db* se trouvant au niveau de *eb* (fig. 3) ; pince des pédipalpes (fig. 2 et 3) relativement épaisse, doigts plus courts ou à peine plus longs que la main ; de 6 à 18 trichobothries face ventrale de l'avant-bras ; aiguillon de la vésicule sans constriction à sa base.

ESPÈCE-TYPE DU SOUS-GENRE : *hardwickei* Gervais, 1844.

A. — Espèces ayant 6 ou 7 trichobothries, rarement 8, face ventrale de l'avant-bras (fig. 9)

1. *Scorpiops* (*S.*) *hardwickei* Gervais, 1844 = *Scorpio Hardwickii* Gervais, 1844. Type provenant du Népal, station non précisée. POCOCK, 1900, et KRAEPELIN, 1913, admettent qu'elle habite le Cachemire et l'Himalaya de l'ouest.

2. *Scorpiops* (*S.*) *hardwickei affinis* Kraepelin, 1898. Cette forme, considérée à sa création comme espèce, a été ramenée au rang de sous-espèce par KRAEPELIN en 1913. Type à station imprécise : Himalaya ; autres spécimens étudiés par KRAEPELIN en 1913 : Shardi, Cachemire.

3. *Scorpiops* (*S.*) *hardwickei insculptus* Pocock, 1900. Considérée comme espèce par Pocock, cette forme a été ramenée au rang de sous-espèce par KRAEPELIN en 1913. Les types proviennent de deux stations voisines en Himalaya de l'ouest : Dehra Dun et Jaunsar.

4. *Scorpiops* (*S.*) *leptochirus* Pocock, 1893 ; la femelle-type est sans localité précise de capture, mais, en 1894, Pocock rapporte à cette espèce une femelle du nord-est du Bengale et un mâle de l'Assam.

5. *Scorpiops* (*S.*) *petersi petersi* Pocock, 1893. Deux femelles-types, nommées *petersii* (famille des Juridae), proviennent de Simla, ouest de l'Himalaya ; autres stations de la même région : Dehra Dun, Jaunsar, Mussoree et Roorkee.

6. *Scorpiops* (*S.*) *petersi von-wicki* Birula, 1913. La femelle-type, adulte, vient des monts Aborem en Assam.

7. *Scorpiops* (*S.*) *crassimanus* Pocock, 1899. La localité de la femelle-type est imprécise : Inde vraisemblablement. KRAEPELIN, 1913, donne quelques stations de captures se trouvant dans l'ouest de l'Himalaya : Kumaon, Nainital, Bhim Hills.

8. *Scorpiops* (*S.*) *tibetanus* Hirst, 1911. Le mâle-type provient du Tibet, Chaksam Ferry, Tsangpo Valley.

9. *Scorpiops* (*S.*) *austerus* Hirst, 1911. Les types mâle et femelle viennent de l'Himalaya, district de Kulu.

10. *Scorpiops* (*S.*) *rohtangensis* Mani, 1959. Le mâle-type a été capturé, face nord des monts Pir Panjal, Rohtang Pass.

B. — Espèce ayant 9-10 trichobothries, rarement 8, face ventrale de l'avant-bras

11. *Scorpiops* (*S.*) *oligotrichus* Fage, 1933. Cette espèce, décrite d'après des spécimens immatures provenant de la chaîne annamitique : Djiring et Bana, était considérée par son créateur comme une sous-espèce *Scorpiops montanus* Karsch, 1879. FAGE la plaça au rang d'espèce en 1944, après avoir étudié des spécimens adultes provenant d'autres stations éloignées de l'Annam et situées dans le Haut-Laos : Pak Sang, Pak Lay et Luang Prabang.

C. — Espèce ayant de 13 à 18 trichobothries face ventrale de l'avant-bras

12. *Scorpiops* (*S.*) *montanus* Karsch, 1879. Le type, vraisemblablement femelle, n'a pas de station précise de capture : Himalaya. On considère cependant qu'elle est commune dans l'Himalaya de l'ouest.

Sous-genre nov. : **Alloscorpiops**

DIAGNOSE : Avec les caractères du genre mais avec 11 ou 10 trichobothries face ventrale de la main (fig. 20) ; 23 ou 24 trichobothries face externe de l'avant-bras (fig. 23) : 5 *eb*, 2 *esb*, 2 *em*, 8-9 *est*, 6 *et* ; face ventrale de l'avant-bras portant de 15 à 19 trichobothries (fig. 24) ; trichobothrie *Eb*₃ de la main (fig. 19) très nettement distale de *Dt* ; trichobothries dorsales du doigt fixe (fig. 19) : *dt*, *dst*, *dsb*, *db* réfugiées dans la moitié distale de ce doigt, *db* étant environ au milieu et éloignée de *eb* ; pince des pédipalpes (fig. 19 et 20) relativement étroite ; aiguillon de la vésicule avec une constriction à sa base (fig. 25).

ESPÈCE-TYPE DU SOUS-GENRE : *anthracinus* Simon, 1887.

1. *Scorpiops* (*A.*) *anthracinus* Simon, 1887 : Birmanie ; femelle-type de Tavoy, Tenasserim.

2. *Scorpiops* (*A.*) *lindstroemi* Thorell, 1889 : femelle-type de Plapoo, monts Mooleyit, Tenasserim (*Scorpiops lugubris* Thorell, 1889, de la même station, est un spécimen immature de l'espèce *lindstroemi*).

Sous-genre nov. : **Neoscorpiops**

DIAGNOSE : Avec les caractères du genre mais seulement 4 trichobothries face ventrale de la main (fig. 12) ; 22 à 26 trichobothries face externe de l'avant-bras (fig. 15) : 5 *eb*, 2 *esb*, 2 *em*, 7-10 *est*, 5-7 *et* ; trichobothrie *Eb*₃ de la main (fig. 11) très basse, au niveau de *Esb* donc très éloignée de *Dt* ; trichobothries dorsales du doigt fixe (fig. 10 et 11) échelonnées le long de ce doigt, *db* étant à la base mais légèrement distale de *eb* ; pince relativement mince (fig. 10 et 11) ; aiguillon de la vésicule sans constriction à sa base.

ESPÈCE-TYPE DU SOUS-GENRE : *satarensis* Pocock, 1900.

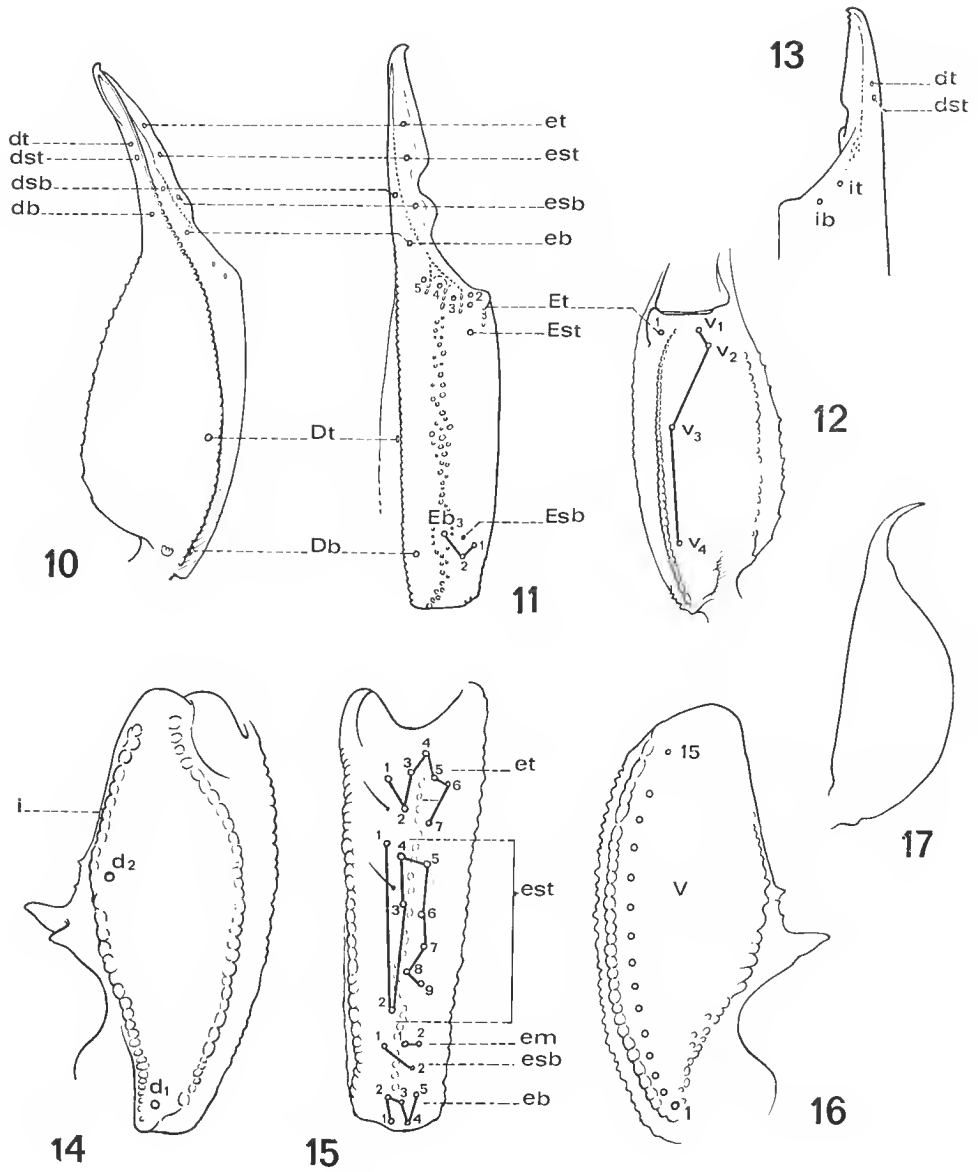


FIG. 10-17. — *Scorplops (Neoscorplops) tenuicauda* Pocock.
 ♂ VA 2393 de Mathéran, Inde. 10-16, Trichobothriotaxie (voir légende fig. 2-9). 17, Vésicule.

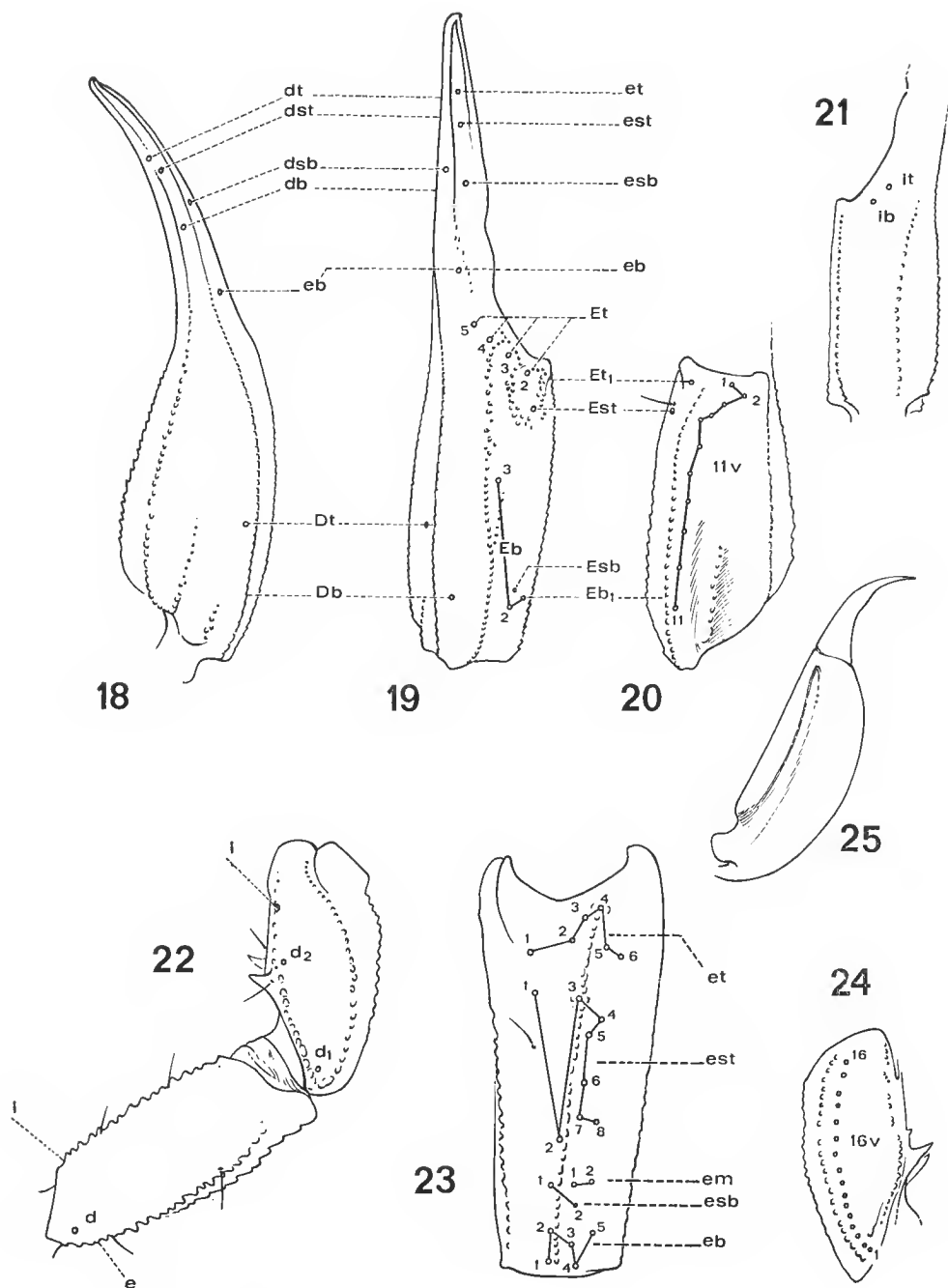


FIG. 18-25. — *Scorpiops (Alloscorpiops) anthracinus* Simon.
 ♂ VA 1285 de Tavoy, Birmanie. 18-24, Trichobothriotaxie (voir légende fig. 2-9). 25, Vésicule à aiguillon mobile.

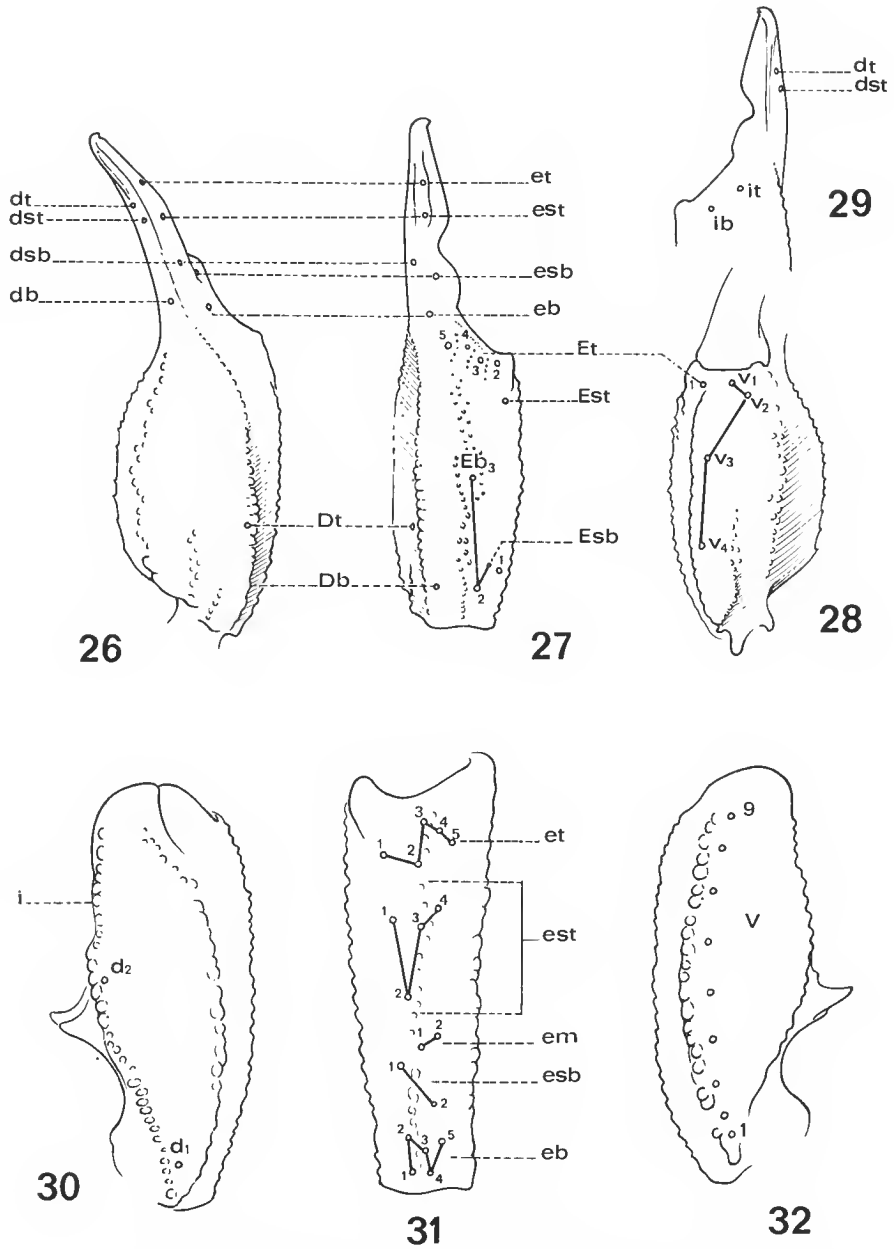


FIG. 26-32. — *Scorpions (Euscorpions) asthenurus* Pocock.
 ♂ RS 0728 de Darjiling, Inde. Trichobothriotaxie (voir légende fig. 2-9).

1. *Scorpiops* (*N.*) *tenuicauda* Pocock, 1894 : types mâle et femelle provenant du Deccan mais sans précision de station ; autres stations : Mathéran, Deccan.

2. *Scorpiops* (*N.*) *satarensis* Pocock, 1900 : types mâle et femelle à station précise : Mahableshwar, district de Satara, chaîne occidentale du Deccan.

3. *Scorpiops* (*N.*) *deccanensis* Tikader et Bastawde, 1977 : type mâle de Sinhgard, 16 km de Poona, Maharashtra, Deccan ; autre station, paratype : Karla Caves, nord de Poona.

Sous-genre nov. : **Euscorpiops**

DIAGNOSE : Avec les caractères du genre mais seulement 4 trichobothries face ventrale de la main (fig. 28) ; de 18 à 20 trichobothries face externe de l'avant-bras (fig. 31 et 39) : 5 *eb*, 2 *esb*, 2 *em*, 4-6 *est*, 5-6 *et* ; trichobothrie *Eb*₃ de la main pouvant être soit distale de *Dt* (fig. 27), soit basale (fig. 34) ; trichobothries dorsales du doigt fixe échelonnées le long de ce doigt (fig. 26 et 34), *db* étant à la base de ce doigt et au niveau de *eb* ; de 8 à 13 trichobothries face ventrale de l'avant-bras (figs. 32 et 39) ; aiguillon avec une constriction à sa base plus ou moins nette.

ESPÈCE-TYPE DU SOUS-GENRE : *asthenurus* Pocock, 1900.

1. *Scorpiops* (*E.*) *asthenurus* Pocock, 1900 : type mâle de Kalimpong près de Darjiling, Inde nord, sud du Sikkim ; autres stations : Sikkim, Assam, Bhutan.

2. *Scorpiops* (*E.*) *longimanus longimanus* Pocock, 1893 : femelle-type de Silhet, Assam ; autres stations d'Assam : Dubri, Sadiya ; nord Cachar Hills et Naga Hills.

3. *Scorpiops* (*E.*) *longimanus benghami* Pocock, 1893 (considéré comme espèce par Pocock lors de sa création mais ramené au rang de sous-espèce par KRAEPELIN en 1913) : mâle adulte du Tenasserim central ; autres stations : Pegu Hills, Basse Birmanie et Karena Hills, Haute Birmanie.

4. *Scorpiops* (*E.*) *lindbergi* n. sp. : type mâle de Kouh Djaouz, nord Afghanistan.

Scorpiops (**E.**) **lindbergi** n. sp. (Fig. 33 à 40)

MATÉRIEL EXAMINÉ : 5 ♀, 2 ♂ d'âges divers, provenant de Kouh Djaouz, près de Tang-Saidan, à environ 20 km à l'ouest de Kaboul (Afghanistan), altitude 1 800 m, sous des pierres dans un ravin, auprès d'un torrent, sol humide ; Kurt LINDBERG coll., à qui cette nouvelle espèce est dédiée avec reconnaissance, 31.V.1960, Muséum de Paris, n° RS 3426, holotype ♂ : RS 3426-1.

DESCRIPTION DU MÂLE HOLOTYPE

Teinte générale brun clair, les derniers anneaux de queue et la vésicule ainsi que les pattes ambulatoires jaune paille ; pédipalpes légèrement plus foncées que le corps, les doigts un peu assombris ainsi que les carènes de la main.

Prosome avec une profonde échancrure médiane (fig. 33) ; yeux médians situés dans la moitié antérieure du prosome ; 3 yeux latéraux dont 2 gros et 1 postérieur plus petit légèrement en retrait ; tégument légèrement chagrinés latéralement, sans carènes appréciables.

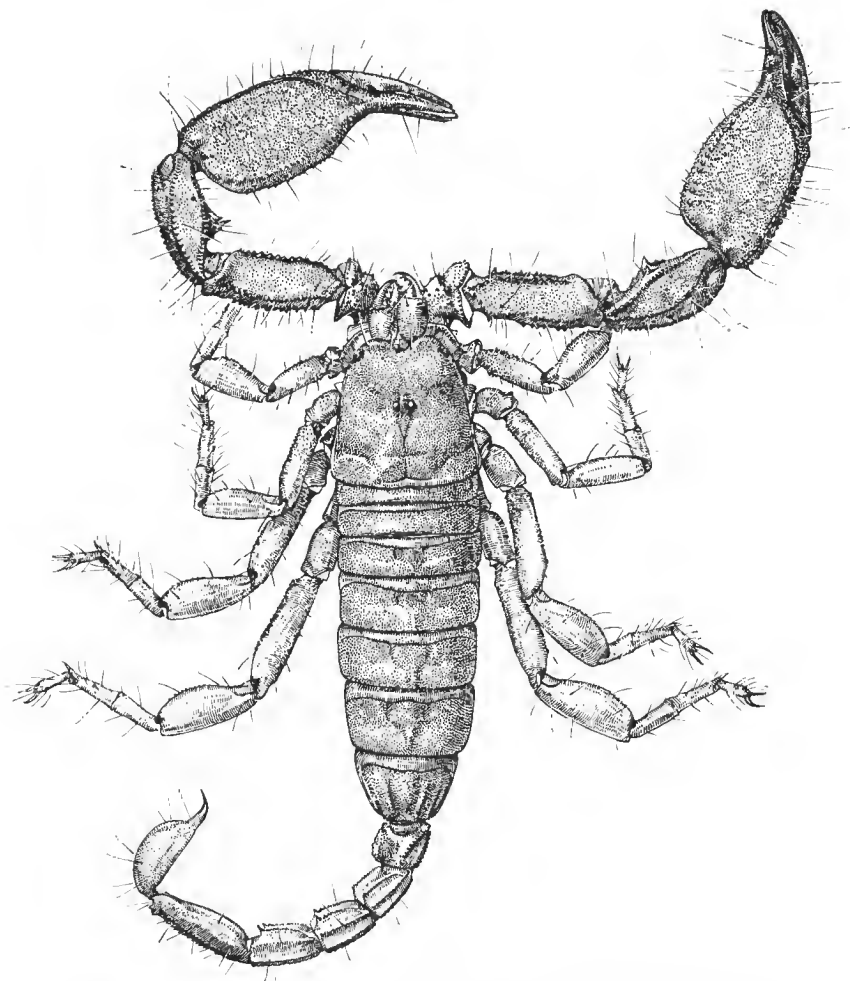


FIG. 33. — *Scorpiops (Euscorpiops) lindbergi* n. sp.
♂ RS 3426-I de Kouh-Djaouz, Afghanistan, long. du corps : 4,7 cm.

Opisthosome : sternum et sternites lisses ; sternite 7 avec 4 carènes, les médianes moins nettes que les latérales ; tergites chagrinés avec une carène axiale peu apparente ; tergite 7 avec 4 carènes granulées.

Métasome plus court que le reste du corps ; anneaux à peine plus longs que larges sauf le dernier environ 3 fois plus long que large ; vésicule (fig. 33) aussi longue qu'épaisse, à face dorsale légèrement déprimée et possédant ventralement 4 paires de longues soies ; aiguillon court sans rétrécissement à sa base et avec une paire de longues soies ; téguments des anneaux presque lisses ou très finement chagrinés entre les carènes et dans leur gouttière dorsale peu profonde ; carènes intermédiaires absentes ou à peine visibles dans tous les anneaux sauf le premier qui possède, alors, 10 carènes distinctes ; carènes dorsales de tous

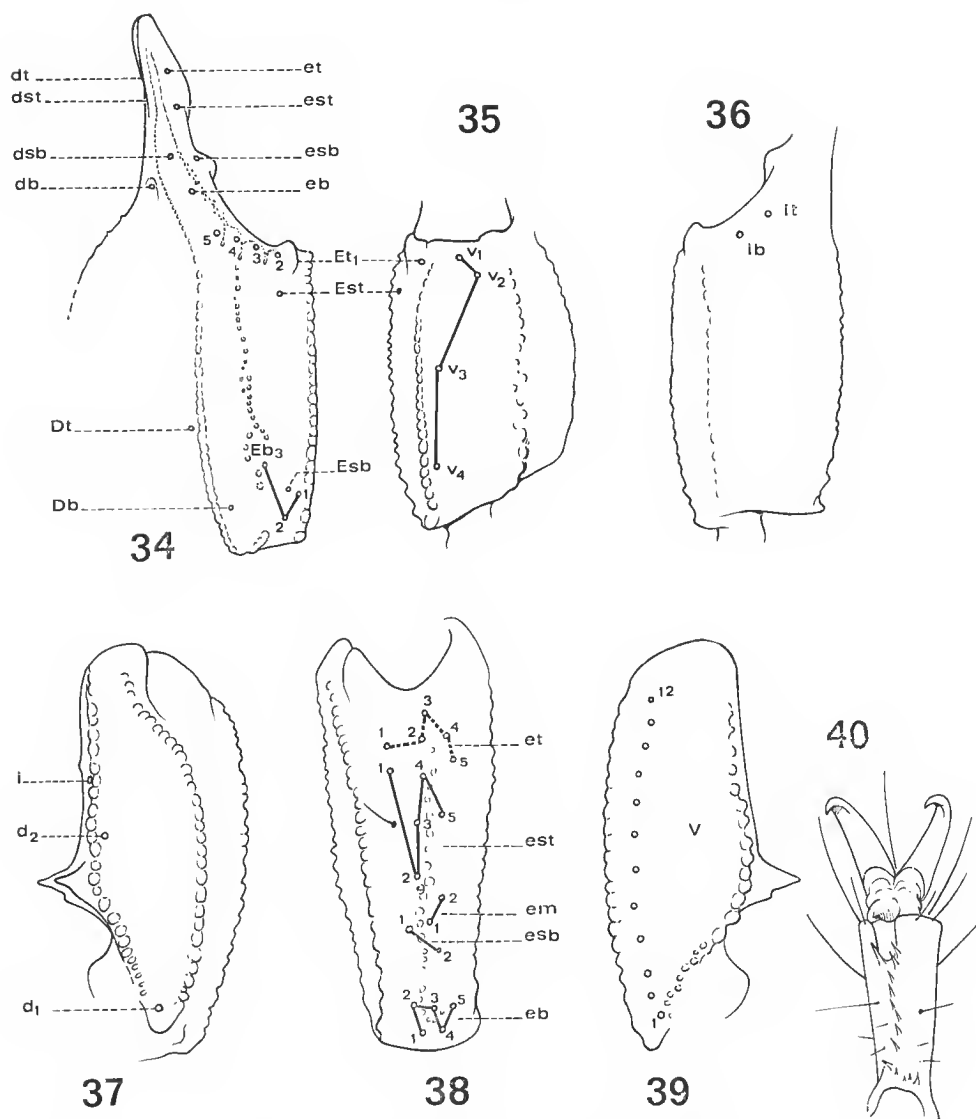


FIG. 34-40. — *Scorpions (Euscorpions) lindbergi* n. sp.
 ♂ RS 3426-I. 34-39, Trichobothriotaxie (voir légende fig. 2-9). 40, Face ventrale du tarse de la patte ambulatoire droite 4.

les anneaux terminées par un processus dentiforme peu développé sauf dans les anneaux 3 et 4 (fig. 33).

Pédipalpes : bras (= fémur) à face dorsale plane et chagrinée avec un tubercule pointu à sa base, face interne ; avant-bras (= tibia) avec, à sa base face interne, une paire de tubercules pointus, relativement développés, le dorsal légèrement plus court que le ventral

(fig. 37) ; carènes bien nettes faites de granules aplatis mais bien distincts les uns des autres ; carène externe de l'avant-bras (fig. 38) faite de tubercules espacés ; main parsemée de granules de tailles diverses disposés en réseaux sauf dans la région médiane qui est finement et régulièrement chagrinée ; carènes de la main (fig. 34) ; trichobothrie Eb_3 logée dans un petit territoire entouré de granules dispersés ; trichobothries Et_2 , Et_3 , Et_4 et Et_5 à la base du doigt fixe, séparée chacune par une courte carène ; main épaisse, ventralement de même longueur que le doigt fixe mais plus longue que large ; doigt mobile pourvu d'un lobe bien net correspondant à une encoche dans le doigt fixe (fig. 34) ; granules de la marge interne des doigts nettement disposés en 2 séries.

Trichobothriotaxie (fig. 34 à 39) : avec les caractères notés pour le sous-genre, p. 155, mais avec les précisions suivantes : trichobothrie Eb_3 de la main (fig. 34) située entre Dt et Db ; trichobothries distales de la main Et_5 , Et_4 , Et_3 et Et_2 alignées ; trichobothries ventrales de la main (fig. 35) : V_3 à égale distance de V_2 et de V_4 ; 18 ou 19 trichobothries face externe de l'avant-bras (fig. 38) : toujours 5 *est* avec *est*₅ basale de *est*₄ mais avec un nombre variable de *et* soit 4, soit 5 (fig. 38 où le diagramme est dessiné en pointillé long).

Pattes ambulatoires : hanches lisses ainsi que le sternum ; tarses ventralement avec une série de 6 ou 7 spicules (fig. 40).

Peignes munis de 9 dents et de 5 à 6 pièces médianes distinctes ; fulcres externes porteurs d'une seule soie.

DIMENSIONS (en mm) : long. tot. : 47 ; prosome : 7 ; opisthosome : 22 ; métasome : 18 ; 1^{er} an. : 3-2, 5 ; 2^e an. : 3-2 ; 3^e an. : 3, 5-2 ; 4^e an. : 3,5-2,5 ; 5^e an. : 6-1,8 ; vésicule + aiguillon : 7 (5 + 2) ; pédipalpes, bras : 7-3 ; avant-bras : 6,5-2,8 ; pince : 14,5 ; main : 7,2-6,5 ; doigts : 7,3 ; peignes : 3,5.

DESCRIPTION DE LA FEMELLE PARATYPE (RS 3426-4)

Teinte générale du corps semblable à celle du mâle, les doigts cependant plus foncés ; les autres caractères concernant l'ornementation des téguments, la structure des carènes, la trichobothriotaxie sont identiques à ceux du mâle. Il n'y a pas de caractères de différenciation sexuelle très apparents si ce n'est dans la forme des doigts des pinces des pédipalpes qui sont droits c'est-à-dire non pourvus de lobe ou d'encoche ; les peignes ont 7 dents.

DIMENSIONS (en mm) : long. tot. : 43 ; prosome : 7 ; opisthosome : 19 ; métasome : 17 ; 1^{er} an. : 2,5-2,5, 2^e an. : 3-2, 3^e an. : 3,5-1,8, 4^e an. : 4-1,5, 5^e an. : 6-1,4, vés. + aig. : 6 (4 + 2) ; pédipalpe, pince : 13,5, main : 7, doigts : 6,5 ; peigne : 3.

REMARQUES

L'étude des spécimens immatures montre que certains caractères varient avec l'âge. Chez les mâles jeunes, les doigts des pinces sont droits et ne portent donc aucun lobe, aucune encoche ; sur leur tranchant il n'y a qu'une seule série de granules au lieu de deux ; les yeux médians sont nettement plus antérieurs que chez les adultes ; les téguments sont lisses et, sur la main, on ne trouve aucun réseau de petites granulations ; les processus dentiformes, face interne des avant-bras, existent mais sont à peine développés. Le taxonomiste doit donc être prudent dans sa recherche des caractères spécifiques s'il ne connaît pas l'âge exact des spécimens qu'il étudie. Par contre, la trichobothriotaxie, le nombre des dents des peignes fournissent de bons renseignements puisqu'ils sont ontogénétiquement invariants, ne présentant que de faibles variations d'ordre individuel. C'est la raison pour laquelle nous

attachons beaucoup d'importance, dans le genre *Scorpiops* tout au moins, aux caractères tirés du nombre et de la position des trichobothries.

POSITION SYSTÉMATIQUE

Scorpiops (L.) *lindbergi*, espèce afghane, habite une région fort éloignée de celles des deux autres espèces de ce sous-genre : *asthenurus* et *longimanus* connues dans l'est de l'Himalaya et la Birmanie. Les caractères suivants permettent de la séparer facilement de ces deux espèces :

1. Coloration peu foncée du corps et des appendices alors qu'elle est presque noire chez *asthenurus* et *longimanus*.
2. Position de la trichobothrie Eb_3 face externe de la main, basale de *Dt* (fig. 34) alors que ladite trichobothrie est très nettement distale de *Dt* chez *asthenurus* et *longimanus* (fig. 27).
3. Le territoire *est* de la face externe de l'avant-bras possède 5 trichobothries chez *lindbergi* (fig. 38) alors qu'il n'en présente que 4 chez *asthenurus* et *longimanus*.

TRAVAUX CITÉS

- BIRULA, A., 1917. — Fauna of Russia and adjacent countries. Arachnida, 1. Scorpions. *Fauna Rossii* : 1-154 (traduit en anglais, à partir du texte original en russe, par Israël Program for Scientific Translation, 1965, avec le nom d'auteur : A. A. BYALYNTSKII-BIRULYA).
- KRAEPELIN, K., 1913. — Neue Beiträge zur Systematic der Gliederspinnen, III, A. : Bemerkungen zur Skorpionenfauna Indiens. *Mitt. naturh. Mus. Hamb.*, **30** : 123-167.
- VACHON, M., 1962. — Remarques sur l'utilisation en systématique des soies sensorielles (trichobothries) chez les Scorpions du genre *Euscorpius* (Chactidae). *Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris*, 2^e sér., **34** (5) : 347-354.
- 1973. — Étude des caractères utilisés pour classer les familles et les genres de Scorpions (Arachnides). 1. La trichobothriotaxie en Arachnologie. Sigles trichobothriaux et types de trichobothriotaxie chez les Scorpions. *Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris*, 3^e sér., n° 140, Zool. 104 : 857-958.
- 1975. — Recherches sur les Scorpions appartenant ou déposés au Muséum d'Histoire naturelle de Genève. 1. Contribution à une meilleure connaissance des espèces et des sous-espèces de Scorpions du genre *Euscorpius* Thorell, 1876 (Fam. des Chaetidae). *Revue suisse Zool.*, **82** (3) : 629-645.
- VALLE, A., 1975. — Considerazioni intorno alle sottospecie di *Euscorpius carpathicus* (L.) (Scorpiones, Chactidac). *Ateneo Parmense, acta nat.*, **2** : 209-234.

TRAVAUX MENTIONNANT LA CRÉATION DU GENRE, DES ESPÈCES ET SOUS-ESPÈCES DE *SCORPIOPS*

- BIRULA, A., 1913. — Arachnologische Beiträge. II. Ueber einige *Scorpiops*-Arten von dem südabhange des Himalaya. *Russk Mel'n., S-Peterb.*, **13** : 416-426 ; diagnose de *Scorpiops petersi von-wicki*, p. 416-418.

- FAGE, L., 1933. — Les Scorpions de l'Indochine française, leurs affinités, leur distribution géographique. *Annls Soc. ent. Fr.*, **102** : 25-34 ; diagnose de *Scorpiops montanus oligotrichus* n. ssp., p. 30.
- 1944. — Scorpions et Pédipalpes de l'Indochine française. *Annls Soc. ent. Fr.*, **113** : 71-81 ; nouvelle diagnose de *Scorpiops montanus oligotrichus* plaçant cette sous-espèce au rang d'espèce : *Scorpiops oligotrichus* Fage, 1933.
- GERVAIS, P., 1844. — Scorpiones. In : WALKENAER, Hist. nat. Insectes Aptères, III, Roret éd., Paris ; diagnose de *Scorpio Hardwickii* n. sp., p. 66.
- HIRST, S., 1911. — Description of new Scorpions. *Ann. Mag. nat. Hist.*, sér. 8, **8** : 462-473 ; diagnoses de *Scorpiops austerus* n. sp. et *Scorpiops tibetanus* n. sp., p. 471-473.
- KARSCH, F., 1879. — Scorpionologische Beiträge, II, *Mitt. münch. Ent. Ver.* : 97-136 ; diagnose de *Scorpiops montanus* n. sp., p. 107.
- KRAEPELIN, K., 1894. — Revision der Scorpione, II, Scorpionidae und Bothriuridae. *Jb. Hamb. wiss. Anst.*, **2** (1) : 1-248 ; redescription de *Scorpiops montanus* Karsch, p. 192.
- 1898. — Neue Pedipalpen und Scorpione des Hamburger Museums. *Mitt. naturh. Mus. Hamb.*, **15** : 41-44 ; diagnose de *Scorpiops affinis* n. sp.
- MANI, M. S., 1959. — On a collection of high altitude Scorpions and Pseudoscorpions (Arachnida) from the North-Himalaya. *Agra Univ. J. Res.*, **8** (1) : 11-16 ; diagnose de *Scorpiops rohtanensis* n. sp., p. 15.
- PETERS, W., 1861. — Vortrag über eine neue Eintheilung des Skorpione und... *Sitz. phys.-math. Klasse* : 507-516 ; diagnose de *Scorpiops* n. gen., p. 510.
- POCOCK, R. I., 1893. — Notes on the classification of Scorpions followed some observations upon Synonymy with description of new genera and species. *Ann. Mag. nat. Hist.*, sér. 6, **12** : 303-330 ; diagnoses de : *Scorpiops petersii* n. sp., p. 325, *leptochirus* n. sp., p. 325-326, *longimanus* n. sp., p. 326-327 ; placées dans la famille des Juridae.
- 1894. — A small Contribution to our Knowledge of the Scorpions of India. *Ann. Mag. nat. Hist.*, sér. 6, **13** : 73-84 ; diagnose de *Scorpiops tenuicauda* n. sp., p. 77-78, placée dans la famille des Juridae.
- 1899. — Description of six new species of Scorpions from India. *J. Bombay Soc.*, **12** : 262-268 ; diagnose de *Scorpiops crassimanus* n. sp., p. 267.
- 1900. — Arachnida. In : The Fauna of British India including Ceylon and Burma. TAYLOR and FRANCIS, éd., London : 1-279 ; diagnoses de : *Scorpiops insculptus* n. sp., p. 68, *satarensis* n. sp., p. 71, *asthenurus* n. sp., p. 73 ; placées dans la famille des Vejovidae.
- SIMON, E., 1887. — Étude sur les Arachnides de l'Asie méridionale faisant partie des collections de l'India Museum (Calcutta), I, Arachnides recueillis à Tavoy (Tenasserim) par Moti Ram. *J. Asiat. Soc. Beng.*, **52** (2) : 101-117 ; diagnose de *Scorpiops anthracinus* n. sp., p. 112.
- THORELL, T., 1889. — Arachnidi Arthrogastri Birmani raccolti da L. Fea nel 1885-1887. *Ann. Mus. Genova*, **27** : 521-729 ; diagnose de *Scorpiops lindstroemi* n. sp., p. 573 et de *S. lugubris* n. sp., p. 579.
- TIKADER, B. K., et D. B. BASTAWDE, 1977. — A new species of Scorpions of genus *Scorpiops* Peter(s) (Family Vejovidae) from India. *J. Bombay nat. Hist. Soc.*, **74** (1) : 140-144 ; diagnose de *Scorpiops deccanensis* n. sp.

Quelques remarques sur les espèces françaises du genre *Rhacochelifer* Beier (Arachnides, Pseudoscorpions, Cheliferidae)

par Jacqueline HEURTAULT *

Résumé. — La morphologie génitale (forme de la spermathèque, du statumen convolutum, le nombre de soies internes de la chambre génitale), les caractères sexuels secondaires (forme de la griffe des tarsi de la première paire de pattes ambulatoires, tergites antérieurs et bord postérieur du céphalothorax) différencient les espèces *R. maculatus*, *R. disjunctus*, *R. peculiaris*. L'étude de deux populations de *R. maculatus* et *R. disjunctus* a montré que les deux espèces sont bien différenciées par la forme de leur fémur. Par contre, pour ces deux espèces, les rapports L/l du tarse de la patte antérieure des mâles et L du sae coxal / L de la hanche ne sont pas significatifs.

Abstract. — In *Rhacochelifer* sp. the genital morphology (spermatheca, statumen convolutum, number of internal setae on the genital area) can be used at the *specific* level. According to the study of two populations belonging to *R. disjunctus* and *R. maculatus* the validity of the ratio L/l of the femur as a specific character is proved and the use of the ratio L/l of the tarsus of the first leg (δ) and of the coxal saes (δ) is questioned.

En 1932a, b, Max BEIER définit ainsi le genre *Rhacochelifer* :

« Céphalothorax aussi long que large, ou légèrement plus large que long, granulé, à fourches transversales peu marquées. Yeux présents. Tergites divisés, granulés, ceux du mâle dépourvus de carènes latérales. Soies du corps et des pattes-mâchoires dentées. Flagelle à 3 soies. Pattes-mâchoires assez puissantes. Le fémur s'épaissit brutalement à partir du pédoneule. Trichobothrie *it* près de *ist* et située comme celle-ci à la base du doigt. Doigts non béants. Tarse antérieur du mâle « élargi ». Griffes simples sauf celles de la patte antérieure du mâle qui sont toujours modifiées. Soies subterminales dentées. »

D'autres caractères de différenciation supra-générique sont cités dans les clefs : sae coxal des mâles avec atrium. Statumen convolutum de l'appareil mâle arrondi. Plaque criblée médiane de la région génitale femelle impaire (caractères tribaux).

Le type du genre choisi par M. BEIER est *R. disjunctus* Koeh.

Le genre *Rhacochelifer* Beier groupe actuellement une trentaine d'espèces dont certaines — y compris le type du genre — sont insuffisamment décrites. Certains types ont disparu (par exemple : *Rhacochelifer tingitanus* du Maroc). L'insuffisance des descriptions originales (ne donnant pas l'ensemble des caractères distinctifs) a amené BEIER à transférer *Rhaco-*

* Laboratoire de Zoologie (Arthropodes), Muséum national d'Histoire naturelle, 61 rue de Buffon, 75005 Paris.

chelifer coiffaiti dans le genre *Pseudorhacochelifer* Beier, 1975. De même, MAINERT (1977) a créé le nouveau genre *Beierochelifer* à partir de *R. anatolicus* (absence de saes coxaux).

L'examen de nombreux spécimens français appartenant au genre *Rhacochelifer* nous a conduite à une impasse. Les déterminations étaient impossibles en raison :

— de l'insuffisance des caractères de différenciation spécifique classiquement utilisés dans la systématique des espèces européennes (présence ou absence de tubercules sur le fémur et le tibia des pattes-mâchoires ; forme du tarse de la première paire de pattes ambulatoires chez le mâle ; rapports morphométriques des différents articles de la patte-mâchoire et du tarse des pattes ambulatoires 1 chez le mâle) ;

— de la coexistence supposée des espèces.

Les descriptions originales de L. KOCH (1873) signalaient : *R. disjunctus* dans les Pyrénées (Mt. Luberon, bei Vaucluse), coll. SIMON, et à Villafranca coll. METSCHNIKOFF ; *R. maculatus* en Corse, coll. SIMON, MNHN n° 2370 ; *R. peculiaris* dans les Basses-Alpes (Digne, Sainte-Tulle).

E. SIMON donne d'autres listes de stations (1879) : *R. disjunctus* : Drôme (Roman), Basses-Alpes (Luberon), Vaucluse, Lombardie ; *R. peculiaris* : Alpes maritimes (Gorbi), Haute-Garonne (Toulouse), Bouches-du-Rhône (Saintes-Maries-de-la-Mer), Provence (massif de la Sainte-Baume), Hérault (Agde), Aude (Carcassonne), Suisse méridionale et Algérie ; *R. maculatus* : Provence (Sainte-Baume), Var (Hyères, Saint-Mandrier), Alpes maritimes (Cannes), Hérault (Montpellier), Corse, Lombardie, Algérie.

M. BEIER (1963a) ajoute encore des stations nouvelles aux descriptions des trois espèces européennes : pour *R. disjunctus* : la Méditerranée occidentale (Italie, sud de la France, Espagne) ; pour *R. peculiaris* : la Méditerranée orientale (de la France à la Suisse, la Ligurie, la Sardaigne, la Sicile, la Turquie) ; pour *R. maculatus* : le pourtour de la Méditerranée.

LES RAPPORTS MORPHOMÉTRIQUES DANS LA TAXINOMIE ACTUELLE DES ESPÈCES FRANÇAISES (faune européenne de M. BEIER, 1963)

	<i>R. maculatus</i>	<i>R. disjunctus</i>	<i>R. peculiaris</i>
L/l Pince	3,0	3,0-3,2	3,2
L/l Main	2,0	2,0-2,1	2,0-2,1
L/l Tarse	2,6	2,7	2,3
L/l Fémur	3,2	2,9-3,3	2,9-3,1
L/l Tibia	2,3	2,3-2,6	2,3-2,4

La lecture de ces rapports montre qu'ils sont inutilisables dans la différenciation des espèces. L'observation des deux mâles types de *R. peculiaris* éliminait cette difficulté. Les mâles (fig. 9) possèdent des earènes latérales sur les bords postérieurs latéraux du céphalothorax et sur les premiers tergites.

En ce qui concerne les *R. maculatus* et les *R. disjunctus*, nous avons voulu vérifier, sur un matériel d'étude le plus précis possible, la valeur de quelques rapports morphométriques.

MATÉRIEL ÉTUDIÉ. — *R. disjunctus* : Le mont Lubéron (localité-type) se trouve dans le sud-est de la France (Vaucluse) et non dans les Pyrénées. Dans la collection E. SIMON du Muséum national d'Histoire naturelle, l'étiquette manuscrite de SIMON correspondant aux *R. disjunctus* décrits par L. KOCH et portant le n° 2373 indique seulement : « Gallia méridionale ». Nous avons choisi (craignant un mélange de spécimens de stations différentes) — pour être sûre de la provenance des spécimens — une population collectée par L. BIGOT dans le Vaucluse sur des salicornes et comportant 25 mâles. — *R. maculatus* : La collection du MNHN n° 2370 (Corse) comportant de nombreux spécimens, nous avons choisi un échantillon de 27 mâles.

TECHNIQUE DES MESURES. — Elles ont été faites sur des préparations de Pseudoscorpions montés à la gomme au chloral de Marc André, à la loupe binoculaire avec oculaire micrométrique étalonné et suivant les indications données par J. C. CHAMBERLIN (1931).

PRÉCISION DES MESURES. — Les longueurs sont évaluées à une demi-division près de l'oculaire micrométrique. Chaque division de cet oculaire correspond à 8,4 μ .

ÉTUDE DU FÉMUR

1. Choix de la régression de y en x

Plus une longueur est grande, plus la précision se trouve améliorée ; c'est pourquoi, parmi les organes classiquement utilisés : pince, main, fémur, tibia, nous avons choisi le fémur qui a en outre l'avantage d'être le mieux mesurable par son orientation facile.

(Il est inutile de convertir les mesures en microns pour effectuer les différents calculs intermédiaires. Il suffit de le faire pour chaque résultat final.)

En désignant par x la longueur et par y la largeur du fémur, toutes les mesures sont condensées dans le tableau I pour *R. disjunctus*, dans le tableau II pour *R. maculatus*.

R. disjunctus

TABLEAU I

x_1/y_1	8	8,5	9	
31	1			1
32	2			2
33	1	2		3
34	2	5	3	10
35		1	2	3
36			5	5
37			1	1
	6	8	11	n = 25

TABLEAU I bis

x_1	\bar{y}_{x_1}
31	8
32	8
33	8,33
34	8,55
35	8,83
36	9
37	9

R. maculatus

TABLEAU II

x_2/y_2	9	9,5	10	10,5	11	
31	2					2
32	1		2			3
33		2	5			7
34		1	4	1		6
35		1	4	1	1	7
36				1	1	2
	3	4	15	3	2	$n = 27$

TABLEAU II bis

x_2	\bar{y}_{x_2}
31	9
32	9,66
33	9,86
34	10
35	10,14
36	10,75

REMARQUES

1) Dans les deux tableaux de corrélation, les longueurs (x) s'étalent entre 31 et 37, alors que les largeurs s'étalent entre 8 et 9 dans le tableau I, 9 et 11 dans le tableau II.

2) La précision d'une mesure m étant $= \Delta m/m$, il est facile de voir que la précision sur la longueur est 3, 4 à 4 fois plus grande que celle sur la largeur.

Compte tenu de ces deux remarques, seule l'étude de la régression de y en x donnera l'information la plus sûre.

2. Étude des lignes de régression chez les espèces *R. disjunctus* et *R. maculatus*

La ligne de régression de y en x étant la courbe définie par $y = \bar{y}_x$ où \bar{y}_x désigne la moyenne des y correspondant à chaque x (tableaux Ibis, IIbis), nous avons tracé à la main, pour chaque échantillon, la ligne correspondante.

Nous constatons que les deux lignes sont presque linéaires sauf aux extrémités ; ainsi sommes-nous amenée à chercher une corrélation de type linéaire :

$$y = a + b (x - \bar{x}) \quad \text{avec } a = \bar{y} \text{ et } b = \frac{S (x - \bar{x}) (y - \bar{y})}{S (x - \bar{x})^2}$$

Rappelons que pour n couples (x, y) d'observations, la variance de y est donnée pour n-2 degré de liberté par :

$$V_y = \frac{1}{n-2} \left[S (y - \bar{y})^2 - \frac{S^2 (x - \bar{x}) (y - \bar{y})}{S (x - \bar{x})^2} \right]$$

a — Régression pour *R. disjunctus* : $y = a + b (x - \bar{x})$

$$S (y_1) = 215$$

$$S (x_1) = 856$$

$$y_1 = 8,6 \text{ soit } y_1 = 72 \mu$$

$$x_1 = 34,24 \text{ soit } x_1 = 288 \mu$$

$$S (y_1 - \bar{y}_1)^2 = 4$$

$$S (x_1 - \bar{x}_1)^2 = 50,56$$

$$S (x_1 - \bar{x}_1) (y_1 - \bar{y}_1) = 10,9$$

$$b_1 = \frac{S(x_1 - \bar{x}_1)(y_1 - \bar{y}_1)}{S(x_1 - \bar{x}_1)^2} \simeq 0,216$$

$$a_1 = \bar{y}_1 = 8,6$$

$$V_{y_1} = \frac{1}{n_1 - 2} \left(S(y_1 - \bar{y}_1)^2 - \frac{S^2(x_1 - \bar{x}_1)(y_1 - \bar{y}_1)}{S(x_1 - \bar{x}_1)^2} \right)$$

$$\rightarrow V_{y_1} = 0,071744$$

$$a_1 = \frac{S(y_1)}{n_1} \quad \text{donc} \quad V_{a_1} = \frac{1}{n_1} V_{y_1}$$

$$\rightarrow V_{a_1} = 0,002870$$

$$\text{On montre que : } V_{b_1} = \frac{1}{S(x_1 - \bar{x}_1)^2} V_{y_1}$$

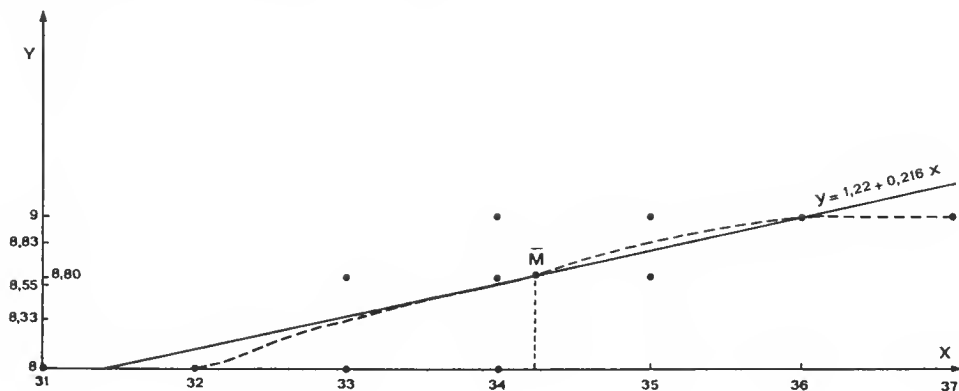
$$\rightarrow V_{b_1} = 0,001419$$

$$S_{b_1} = \sqrt{V_{b_1}} \rightarrow S_{b_1} = 0,03767$$

pour $n_1 - 2 = 23$ degrés de liberté.

Le test de signification de b_1 est donné par $t_{(23)} = \frac{b_1}{S_{b_1}} = 5,73$, qui a une très petite probabilité.

Le coefficient de régression b_1 est très significatif et l'on peut alors écrire : $y_1 = a_1 + b_1(x - \bar{x}_1)$, soit : $y_1 \simeq 1,22 + 0,216 x$ (en divisions) ; et si on convertit y_1, x en μ , on obtient (b_1 étant sans dimensions) : $y_1 \simeq 10 \mu + 0,216 x$.



b — Régression pour *R. maculatus*

$$S(y_2) = 268,5 \quad S(x_2) = 910$$

$$y_2 = 9,94 \quad \bar{x}_2 = 33,70$$

$$\text{soit } \bar{y}_2 \simeq 83 \mu \quad \text{soit } \bar{x}_2 \simeq 283 \mu$$

$$S(y_2 - \bar{y}_2)^2 = 6,6667 \quad S(x_2 - \bar{x}_2)^2 = 49,63$$

$$S(x_2 - \bar{x}_2)(y_2 - \bar{y}_2) = 12,5556$$

$$b_2 = \frac{S(x_2 - \bar{x}_2)(y_2 - \bar{y}_2)}{S(x_2 - \bar{x}_2)^2} \simeq 0,253$$

$$a_2 = \bar{y}_2 = 8,6$$

$$V_{y_2} = \frac{1}{n_2 - 2} \left[S(y_2 - \bar{y}_2)^2 - \frac{S^2(x_2 - \bar{x}_2)(y_2 - \bar{y}_2)}{S(x_2 - \bar{x}_2)^2} \right]$$

$$V_{y_2} \simeq 0,13961$$

$$a_2 = \frac{S(y_2)}{n_2} \quad \text{done} \quad V_{a_2} = \frac{1}{n^2} V_{y_2}$$

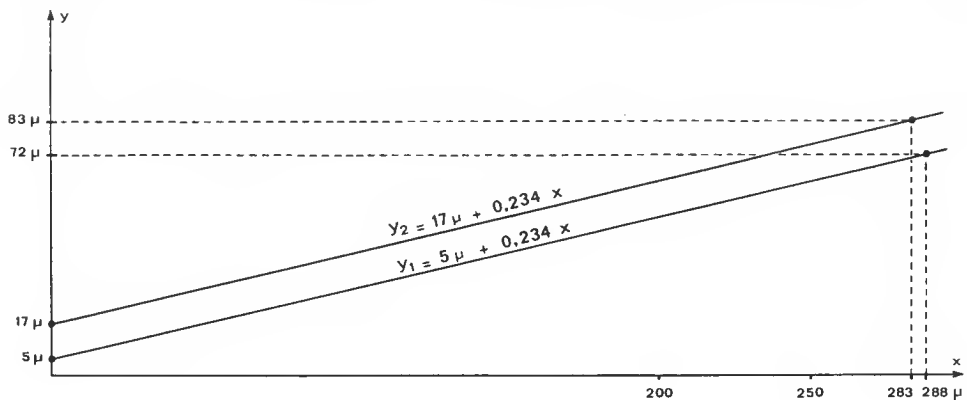
$$V_{a_2} \simeq 0,005171$$

$$V_{b_2} = \frac{1}{S(x_2 - \bar{x}_2)^2} V_{y_2} \quad V_{b_2} \simeq 0,002813$$

$$S_{b_2} = \sqrt{V_{b_2}} \simeq 0,0530$$

pour $n_2 - 2 = 25$ degrés de liberté.

Le test de signification de b_2 est donné par $t_{(25)} = \frac{b_2}{S_{b_2}} \simeq 4,77$ qui a une très petite



probabilité ; le coefficient de régression b_2 est très significatif et l'on peut écrire : $y_2 = a_2 + b_2 (x - \bar{x}_2)$; soit : $y_2 \simeq 9,94 + 0,253 (x - \bar{x}_2)$; $y_2 \simeq 1,42 + 0,253 x$ (y_2 , x comptés en divisions).

On convertit y_2 , x en μ ; on obtient : $y_2 \simeq 12 \mu + 0,253 x$.

c — Comparaison des deux régressions

Nous allons d'abord tester la différence : $d = b_2 - b_1$

$$d \simeq 0,037$$

b_2 , b_1 sont indépendants puisqu'ils ont été calculés séparément, d'où : $V_d = V_{b_2} + V_{b_1} = 0,004232$.

$$S_d = \sqrt{V_d} = 0,065054$$

b_1 , b_2 faisant intervenir respectivement $n_1 - 2 = 23$, $n_2 - 2 = 25$ degrés de liberté ; le test de signification de $d = b_2 - b_1$ est donné pour $(n_1 - 2) + (n_2 - 2) = 48$ degrés de liberté.

$$t_{(48)} = \frac{d}{S_d} \simeq 0,57, \text{ qui a une probabilité comprise entre } 0,6 \text{ et } 0,5 ; \text{ il ne semble pas que}$$

b_1 , b_2 soient significativement différents.

Nous allons chercher une valeur commune b pour les deux régressions :

$$b = \frac{S (x_1 - \bar{x}_1) (y_1 - \bar{y}_1) + S (x_2 - \bar{x}_2) (y_2 - \bar{y}_2)}{S (x_1 - \bar{x}_1)^2 + S (x_2 - \bar{x}_2)^2}$$

$$b \simeq 0,234$$

Il est inutile de tester la signification de b , son t est certainement *grand*.

Il semble donc que les deux droites de régression ne diffèrent que par leur position, ce que nous allons tester :

$$\text{— pour } R. \textit{ disjunctus} : y_1 = a_1 + b (x - \bar{x}_1), \text{ soit } y_1 = (a_1 - b\bar{x}_1) + bx$$

$$\text{— pour } R. \textit{ maculatus} : y_2 = a_2 + b (x - \bar{x}_2), \text{ soit } y_2 = (a_2 - b\bar{x}_2) + bx$$

En clair, pour une longueur x donnée, les largeurs y_2 , y_1 théoriques sont telles que leur différence : $d = y_2 - y_1 = (a_2 - b\bar{x}_2) - (a_1 - b\bar{x}_1) = (a_2 - a_1) - b (\bar{x}_2 - \bar{x}_1)$

$$d \simeq 1,471$$

Comme d'une part a_2 , b sont orthogonaux, a_1 , b sont orthogonaux et que d'autre part a_2 et a_1 sont indépendants puisque calculés séparément, la variance de d est égale à $V_d = V (a_2 - a_1) + (\bar{x}_2 - \bar{x}_1)^2 V_b$; $V_d = V_{a_2} + V_{a_1} + (\bar{x}_2 - \bar{x}_1)^2 V_b$.

Nous avons calculé V_{a_2} , V_{a_1} ; il reste à calculer V_b .

$$\text{Or } b = \frac{S (x_1 - \bar{x}_1) (y_1 - \bar{y}_1) + S (x_2 - \bar{x}_2) (y_2 - \bar{y}_2)}{S (x_1 - \bar{x}_1)^2 + S (x_2 - \bar{x}_2)^2}$$

Il est facile de montrer que : $V_b = \frac{S(x_1 - \bar{x}_1)^2 V_{y_1} + S(x_2 - \bar{x}_2)^2 V_{y_2}}{[S(x_1 - \bar{x}_1)^2 + S(x_2 - \bar{x}_2)^2]^2}$

d'où $V_b = 0,0010516$

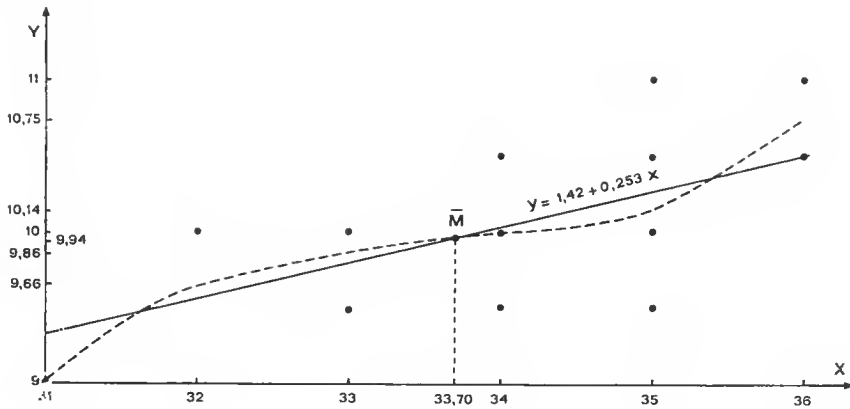
$$V_d = 0,008347 \quad S_d = \sqrt{V_d} = 0,09136$$

Le test de signification de d pour 48° de liberté est : $t_{(48)} = 16,1$ qui a une triple probabilité.

Les deux droites de régression diffèrent nettement par leur position.

Ainsi pour *R. disjunctus* : $y_1 = 0,59 + 0,234 x$; pour *R. maculatus* : $y_2 = 2,06 + 0,234 x$ (y_1, y_2, x étant exprimés en divisions micrométriques), soit respectivement : $y_1 \simeq 5 \mu + 0,234 x$; $y_2 \simeq 17 \mu + 0,234 x$ (y_1, y_2, x comptés en microns).

Nous avons représenté sur un même graphique les deux régressions linéaires.



L'observation du tableau précédent permet de conclure que, si deux individus quelconques de *R. disjunctus* et *R. maculatus* ont un fémur de même longueur, ces fémurs diffèrent par leur largeur, la différence étant de 12μ .

Les deux espèces sont bien différenciées par la forme de leur fémur.

ÉTUDE DU RAPPORT LONGUEUR/LARGEUR DU TARSE DE LA PATTE AMBULATOIRE 1 DES MÂLES

Les mesures effectuées sur les mêmes populations type ou topotype de *R. disjunctus* et *R. maculatus* se recouvrant, elles n'ont pas permis une étude mathématique. Autrement dit, le tarse est un article petit et la précision des mesures à la loupe est insuffisante. L'utilisation de ce rapport dans la différenciation spécifique serait abusive avec les moyens d'observations courants.

ÉTUDE DU RAPPORT LONGUEUR DU SAC COXAL/LONGUEUR DE LA HANCHE

Nous soupçonnions, d'après les dessins réalisés sur différentes espèces de *Rhacochelifer*, la forme du sac coxal d'être un bon caractère de différenciation spécifique. Nous avons donc effectué les mesures des longueurs des sacs coxaux et des hanches des deux populations type et topotype de *R. maculatus* et *R. disjunctus*. Les mesures ont été effectuées cette fois au microscope Nacet 300 et chaque division du micromètre oculaire correspondant à 6,9 μ . Là encore, les valeurs obtenues se recouvraient et il était inutile de faire une étude mathématique. Le caractère : Longueur du sac/Longueur de la hanche n'est pas à retenir pour la différenciation spécifique. Cependant la forme seule du sac coxal est peut-être un caractère à conserver.

AUTRES DONNÉES NUMÉRIQUES CLASSIQUEMENT UTILISÉES

a — Comparaison de deux espèces différentes du sexe mâle

— population ♂ de *R. disjunctus* (25 individus) du Vaucluse :

$$3,28 < L/l \text{ pince} < 3,91$$

$$2,63 < L/l \text{ tibia} < 3,05$$

— population ♂ de *R. maculatus* (26 individus) de Corse :

$$2,68 < L/l \text{ pince} < 3,46$$

$$2,16 < L/l \text{ tibia} < 2,48$$

b — Comparaison des mêmes espèces du sexe femelle

— population ♀ de *R. disjunctus* (14 individus) du Vaucluse :

$$2,87 < L/l \text{ pince} < 3,57$$

$$3,41 < L/l \text{ fémur} < 3,87$$

$$2,50 < L/l \text{ tibia} < 2,95$$

— population de *R. maculatus* (20 individus) de Corse :

$$2,68 < L/l \text{ pince} < 3,03$$

$$2,81 < L/l \text{ fémur} < 3,30$$

$$2,07 < L/l \text{ tibia} < 2,41$$

c — Comparaison d'une même espèce de deux localités différentes

— population de 13 ♂ de *R. maculatus* de l'Ardèche :

$$2,66 < L/l \text{ fémur} < 3,22$$

$$2,00 < L/l \text{ tibia} < 2,45$$

$$2,64 < L/l \text{ pince} < 2,96$$

— population de 13 ♂ de *R. maculatus* de La Bouverie (Var) :

$$2,63 < L/l \text{ fémur} < 3,05$$

$$2,08 < L/l \text{ tibia} < 2,27$$

$$2,72 < L/l \text{ pinee} < 3,20$$

AUTRES CARACTÈRES DE DIFFÉRENCIATION SPÉCIFIQUE APPLIQUÉS AUX ESPÈCES FRANÇAISES DE *Rhacochelifer*

a — Statumen convolutum de l'armature génitale mâle : Les trois espèces sont parfaitement différenciées entre elles (fig. 4, 5, 6) et avec d'autres espèces connues. Ce caractère a été utilisé récemment avec succès par V. MAHNERT pour différencier les espèces grecques de *Rhacochelifer*.

b — Nombre de soies internes de la chambre génitale : 2 à 4 chez *R. disjunctus* ; 4 à 6 chez *R. maculatus*.

c — La plaque criblée médiane des femelles : La forme de la plaque criblée différencie spécifiquement bien les trois espèces (fig. 1, 2, 3). Ce caractère est aussi utilisé par V. MAHNERT dans la systématique du genre (1977).

d — La forme des griffes des pattes antérieures des mâles : Une différence nette apparaît entre les espèces *maculatus* et *disjunctus* dans la forme de la griffe modifiée du tarse de la première des pattes antérieures du mâle. Les *R. disjunctus* ont la griffe externe munie sur sa face interne de denticules (fig. 8). La griffe du tarse des pattes 1 du mâle de *R. maculatus* en est dépourvue (fig. 7).

e — La forme des tergites des mâles : *R. peculiaris* mâle possède des tergites légèrement modifiés latéralement en carènes latérales (fig. 9), ce qui le différencie des deux autres espèces de *Rhacochelifer*. Cependant, la diagnose générique mentionnait « tergites des mâles non modifiés ». Nous ne jugeons pas qu'il faille — au moins actuellement — modifier la position systématique de l'espèce *peculiaris*, dont l'étude sera complétée ultérieurement, les autres genres de Daetylocheliferini possédant des caractères de différenciation plus évidents (griffe subterminale des *Mucrochelifer*, pinee béante des *Lophochernes*).

CONCLUSIONS

Si la taxinomie actuelle des Pseudoseorptions donne parfois une idée de la variation individuelle, elle ne rend qu'exceptionnellement compte de la variation de groupe, c'est-à-dire de la variation dans une population locale (P. D. GABBUTT). Les confusions actuelles de la taxinomie tiennent au fait que les types de nombreuses espèces (surtout parmi les plus anciennement décrites) ont disparu et que les auteurs ont redécrit les espèces à partir de spécimens plus ou moins bien identifiés de stations souvent fort diverses et éloignées des stations de récolte des types. Les études de systématique moderne ont montré la réalité de la variation géographique ; deux des conclusions les plus importantes étant :

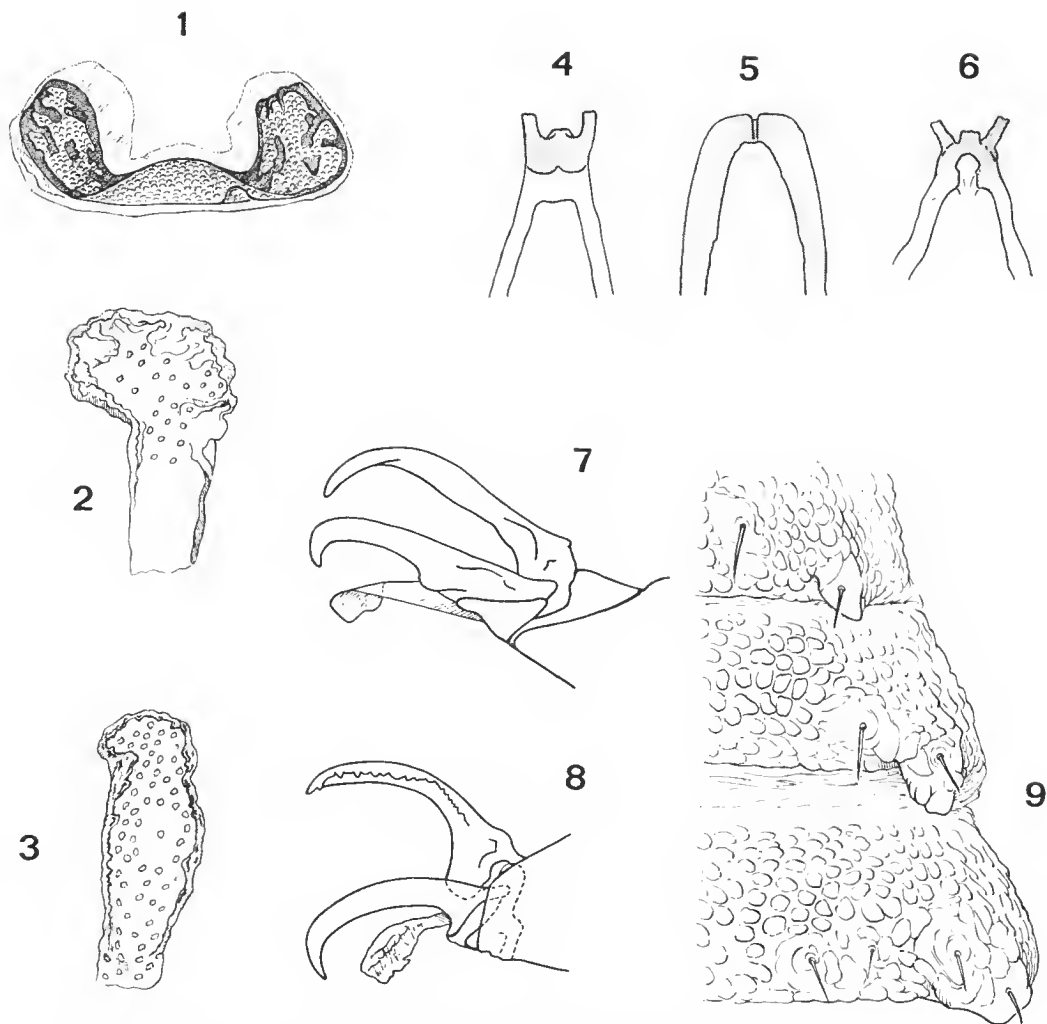


FIG. 1-3. — Plaque criblée médiane :
1, *R. disjunctus* (L.K., 1873) ; 2, *R. maculatus* (L.K., 1873) ; 3, *R. peculiaris* (L.K., 1873).

FIG. 4-6. — Statumen convolutum :
4, *R. peculiaris* ; 5, *R. disjunctus* ; 6, *R. maculatus*.

FIG. 7-8. — Griffes de la patte 1 du mâle : 7, *R. maculatus* ; 8, *R. disjunctus*.

FIG. 9. — Carènes latérales des premiers tergites de *R. peculiaris*.

1. toute population d'une espèce diffère génétiquement de toutes les autres et, si on emploie des tests suffisamment sensibles, elle se montre varier aussi par la biométrie et par d'autres aspects ;

2. le degré de différenciation entre les diverses populations d'une espèce va de l'identité presque complète jusqu'à permettre presque d'établir la distinction au niveau de l'espèce.

En ce qui concerne les *Rhacochelifer*, l'étude de quelques espèces, malheureusement deux populations seulement, a montré l'importance de la variation individuelle.

Les résultats partiels obtenus concernent les rapports morphométriques : plus une longueur est grande, plus la précision est améliorée. C'est pourquoi le fémur a été choisi de préférence à la main, au tibia et à la pinne ; il a en outre l'avantage d'être le mieux mesurable par son orientation facile. La précision sur la longueur du fémur est 3 à 4 fois plus grande que celle sur la largeur et l'étalement des longueurs est supérieur à celui des largeurs ; donc l'information la plus sûre est donnée par l'étude du rapport l/L et non par celle du rapport L/l . Il semble cependant difficile d'aller à contre-courant d'un usage malheureusement passé dans les mœurs. Par contre, les rapports L/l du tarse de la première paire de pattes ambulatoires et L du sac coxal / L de la hanche ne peuvent être utilisés pour différencier ces deux espèces. Les données numériques obtenues sur de petites populations (13 à 25 individus) montrent des variations importantes sur certains rapports morphométriques (3 à 6/10), d'où il faut conclure à la nécessité d'utiliser un maximum de caractères avant de décider de l'existence d'espèces différentes.

R. maculatus, *R. disjunctus*, *R. peculiaris* sont spécifiquement bien différenciées par :

- le statumen convolutum de l'armature génitale mâle ;
- le nombre de soies internes de la chambre génitale ;
- la plaque criblée médiane des femelles.

Les griffes des pattes antérieures différencient les mâles de *R. maculatus* et *R. disjunctus* ; la forme des tergites antérieurs et du bord postérieur du céphalothorax différencient les mâles de *R. peculiaris* d'avec ceux de *R. maculatus* et *R. disjunctus*.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BEIER, M., 1932a. — Pseudoscorpionidea. 2. Das Tierreich. Springer Verl. De Gruyter & Co., Berlin und Leipzig.
- 1932b. — Zur Kenntnis der Cheliferidae (Pseudoscorpionidea). *Zool. Anz.*, **100** (3/4) : 53-67.
 - 1949. — Türkische Pseudoscorpione. *Rev. Fac. Sci. Univ. Istanbul*, sér. B, **14** (1) : 15-16.
 - 1954. — Einige neue Pseudoscorpione aus dem Jenneser Museum. *Annali Mus. civ. Stor. nat. Giacomo Doria*, **66** : 324-330.
 - 1959. — Zur Kenntnis der Pseudoscorpioniden-Fauna Afghanistans. *Zool. Jb., Systematik*, **87** (3) : 257-282.
 - 1962. — Ergebnisse der zoologischen Nubien-Expedition 1962. Teil III. *Annln naturh. Mus. Wien*, **65** : 297-303.
 - 1963a. — Die Pseudoscorpioniden-Fauna Israels und einiger angrenzender Gebiete. *Israel J. Zool.*, **12** (1-4) : 183-212.
 - 1963b. — Bestimmungsbücher zur Bodenfauna Europas. Ordnung Pseudoscorpionidea. Akademie Verl., Berlin.
 - 1969. — Weitere Beiträge zur Kenntnis der Pseudoscorpione Anatoliens. *Annln naturh. Mus. Wien*, **73** : 189-198.
 - 1971. — Pseudoscorpione aus dem Iran. *Annln naturh. Mus. Wien*, **75** : 357-366.

- 1975. — Die Pseudoscorpione der macaronesischen Inseln. *Vieraea*, **5** (1-2) : 23-32.
- CHAMBERLIN, J. C., 1949. — New and little-known false scorpions from various parts of the world (Arachnida, Chelonethida) with notes on structural abnormalities in two species. *Am. Mus. Novit.*, **1430** : 23-26.
- HEURTAULT, J., 1970. — Pseudoscorpions de la région du Tibesti (Sahara méridional). *Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris*, 2^e sér., **42** (4) : 685-707.
- KOCH, L., 1873. — Uebersichtliche Darstellung der europäischen Chernetiden (Pseudoscorpione). *Bauer und Raspe Verl. ; E. Küste, Nurnberg*.
- MAHNERT, V., 1977. — Über einige Atemnidae und Cheliferidae Griechenlands (Pseudoscorpiones). *Bull. Soc. ent. Suisse*, **50** : 67-74.
- REDIKORZEV, V., 1928. — Beiträge zur Kenntnis der Pseudoscorpionen-fauna Bulgariens. *Mitt. Konigl. natur. Inst. Sofia*, **1** : 118-141.
- 1934. — Neue paläarktische Pseudoscorpione. *Zool. Jb., Systematik*, **65** (5/6) : 389-582.
- SIMON, E., 1879. — Les Arachnides de France, VII. *Libr. encycl. de Roret, Paris*.
- VACHON, M., 1938. — Récoltes de R. Paulian et A. Villiers dans le Haut Atlas marocain (2^e note). *Bull. Soc. Sci. nat. phys, Maroc*, **18** (3-4) : 206-212.
- 1940. — Remarques sur quelques Pseudoscorpions du Sahara central à propos des récoltes du Professeur L. G. Seurat au Hoggar. *Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris*, 2^e sér., **12** (4) : 157-160.
- 1950. — Scorpions, Pseudoscorpions et Solifuges. *In* : Contribution à l'étude de l'Aïr. *Mém. Inst. Fr. Afr. noire*, **10** : 93-107.
- 1961. — Remarques sur les Pseudoscorpions de Madère, des Açores et des Canaries (1^{re} note). *Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris*, 2^e sér., **33** (1) : 98-104.

Manuscrit déposé le 14 décembre 1979.

Complément à la description de *Minniza vermis* Simon, 1881, espèce-type du genre (Arachnides, Pseudoscorpions, Olpiidae)

par Jacqueline HEURTAULT *

Résumé. — *Minniza vermis* (E. S., 1881) type du genre est redécrit, ainsi que *M. rubida* (E.S., 1882) et *M. deserticola* (E.S., 1881). Les trois espèces se différencient par la forme de leur denture, la chétotaxie du basitarse de la patte 4, la trichobothriotaxie de la pince et certains rapports morphométriques.

Abstract. — *Minniza vermis* (E.S., 1881), type-species of the genus, is redescribed together with *M. rubida* (E.S., 1882) and *M. deserticola* (E.S., 1881). The three species can be distinguished from each other by the shape of their teeth, by the chaetotaxy of the basitarsus of their fourth leg, by the trichobothriotaxy of their chela and by some morphometric ratios.

La quasi-absence d'iconographie de l'espèce-type du genre *Minniza*, les difficultés de détermination de certaines espèces (*Minniza rubida*, *Olpium minnizoides*) nous ont amenée à revoir les spécimens-types de la collection du MNHN (n° 3330). E. SIMON, en 1881, décrit le nouveau genre *Minniza* d'après des Pseudoscorpions récoltés par M. A. LETOURNEUX en Égypte, près du lac Mareotis (Le Mex). La diagnose originale est courte :

“ Gen. *Olpium* affinis sed cephalothorace multo longiore quam latiore plano [antice haud convexo, oculis a margine cephalothoracis haud separatis, abdomine longissimo, vermiformi, omnino membranaceo. ”

DESCRIPTION

Céphalothorax (fig. 1 et 3) 1,7 fois plus long que large, avec 2 paires d'yeux nettement séparées l'une de l'autre par au moins un demi-diamètre oculaire. Bande marginale postérieure non pigmentée. Un sillon transverse médian très accusé, plus sombre que le reste du bouclier. Quatre soies antérieures, 6 oculaires, 4 en avant du sillon et 5 en arrière, 4 soies au bord postérieur. La disposition des lyrifissures, plus ou moins symétriques par rapport à l'axe du corps, est remarquable.

Tergites entiers avec une bande colorée médiane. Les deux premiers tergites de même teinte que les autres. Deux soies sur le premier tergite et 4 sur les tergites suivants. Soies des 3 tergites postérieurs plus longues (fig. 3).

* Laboratoire de Zoologie (Arthropodes), Muséum national d'Histoire naturelle, 61 rue de Buffon, 75005 Paris.

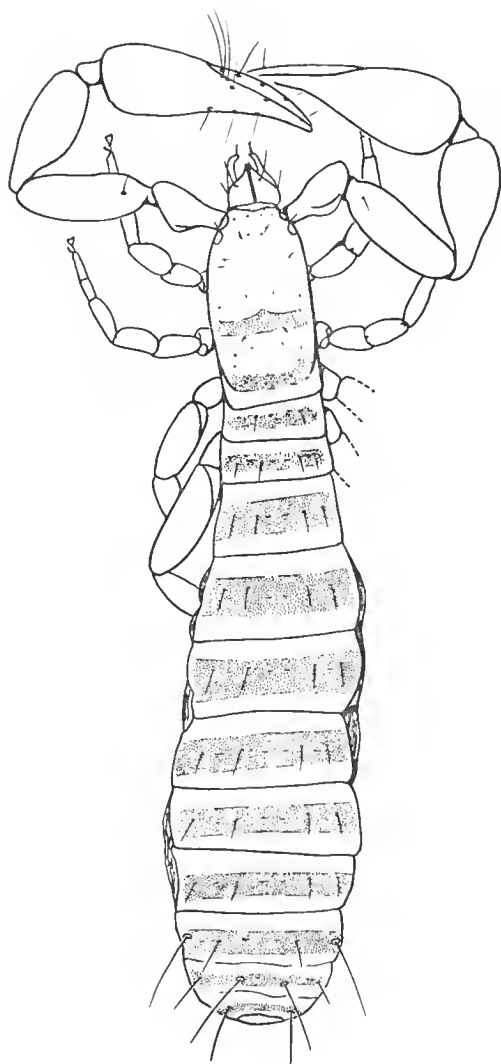


FIG. 1. — *Minniza vermis* E. Simon, 1881, holotype ♂.

Processus maxillaire avec 4 soies inégales, la plus longue étant la subdistale externe. Sept soies aux hanches des pattes-mâchoires pourvues des mêmes lyrifissures que celles du genre *Olpium* ; 4 et 6 soies aux hanches des pattes 1 et 2 ; 3 et 5 soies aux hanches des pattes 3 ; 6 et 4 aux hanches des pattes 4. Hanches 1 et 2 plus larges que les hanches 3 et 4. Situation inverse chez les *Olpium*.

Région génitale ♂ : 6 soies (3 + 3) groupées médialement sur l'opercule génital et 4 (2 + 2) au bord de l'ouverture génitale. Sacs génitaux latéraux très développés dans les deux tiers distaux.

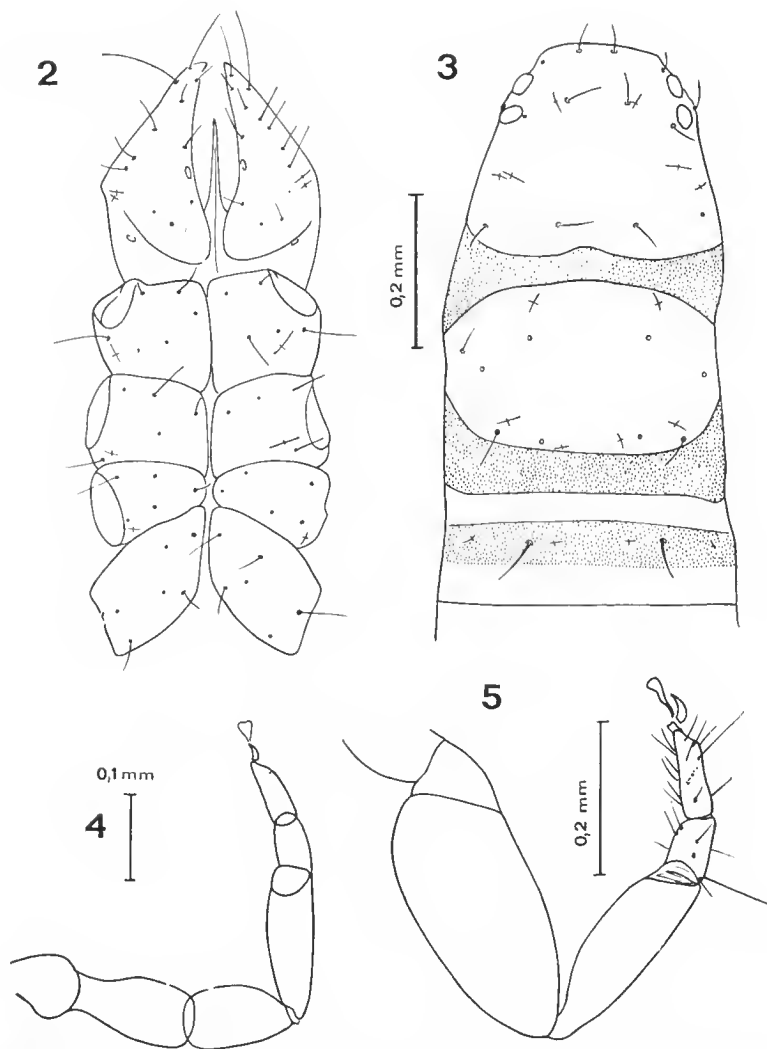


FIG. 2 à 5. — Mâle holotype de *M. vermis* : 2, hanches des pattes ; 3, céphalothorax ; 4, patte 1 ; 5, patte 4.

Région génitale ♀ (fig. 11).

Sternites : 6 soies groupées médialement sur l'opercule génital au-dessus des 2 soies bordantes. Deux soies sur le sternite 3, 4 soies sur les sternites 4 à 10.

Patte ambulatoire 1 : basifémur à peine plus long que le télofémur ; basitarse plus court que le télotarse, muni d'un arolium entier, dépassant les griffes d'environ leur longueur (fig. 4).

Patte ambulatoire 4 : 1 soie dorsale, 1 soie ventrale, 3 soies latérales internes disposées en 2 séries (6 chez *Olpium*) ; 2 soies latérales externes au basitarse dont 1 très

proche du poil tactile. Soie subterminale simple et aiguë. Fémur 2,6 fois plus long que large, tibia 2,7 fois plus long que large, télotarse plus long que le basitarse (fig. 5).

Pattes-mâchoires : les soies sont longues et fines. Le trochanter a une faible protubérance (fig. 7). Deux soies plus longues sur le fémur, la proximale étant située comme celle d'*Olpium pallipes*. Fémur 2,6 fois plus long que large. Tibia aussi long que le fémur et 2,2 fois plus long que large. Pince sans pédoncule 2,8 fois plus longue que large, main avec pédoncule 1,8 fois plus longue que large. Doigt aussi long que la main avec pédoncule. Nodus ramosus des canaux venimeux court, situé distalement par rapport à *et* (fig. 6). Trichobo-

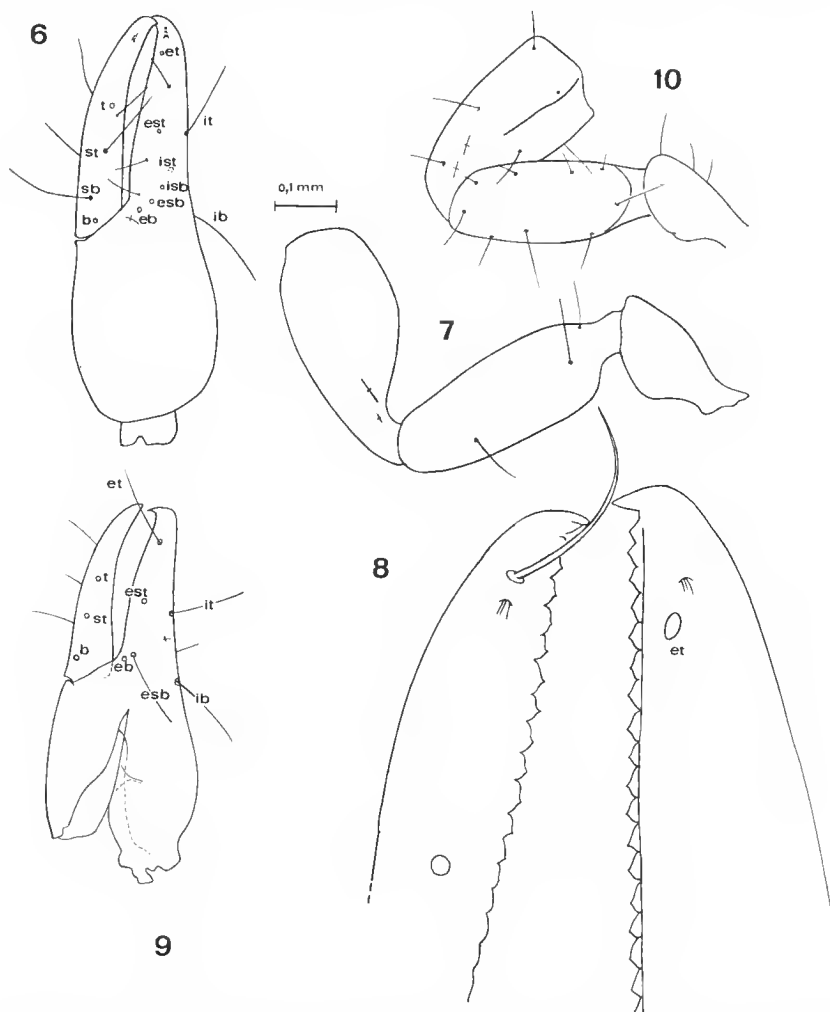


FIG. 6 à 10. — *M. vermis*, ♂ holotype : 6, pince (*b*, *sb*, *st*, *t* : trichobothries basale, sub-basale, subterminale, terminale ; *ib*, *isb*, *ist*, *it* : trichobothries internes basale, sub-basale, subterminale, terminale ; *eb*, *esb*, *est*, *et* : trichobothries externes basale, sub-basale, subterminale terminale ; 7, trochanter, fémur, tibia ; 8, denture de la pince ; 9, pince de la tritonymphe ; 10, trochanter, fémur, tibia de la tritonymphe.

thriotaxie : *sb* 2 fois plus éloignée de *st* que de *b*. *esb* à égale distance de *eb* et *isb*. *it* à peine proximale par rapport à *est*.

Chez la tritonymphe paratype de l'espèce (fig. 9 et 10), les 2 soies tactiles plus longues du fémur sont encore plus évidentes. De même, *sb* et *isb* ne sont pas encore apparues mais *it* est proche de *est* et légèrement basale.

Denture : 14 dents au doigt mobile de la pince et 19 au doigt fixe (fig. 8).

Chélicères (fig. 12) : 5 soies sur la main. Lobe subapical petit, simple. Serrule interne en forme de velum. Galea avec 2 branches distales et 1 subdistale (différence avec *Olpium*). Flagellum à 3 soies.

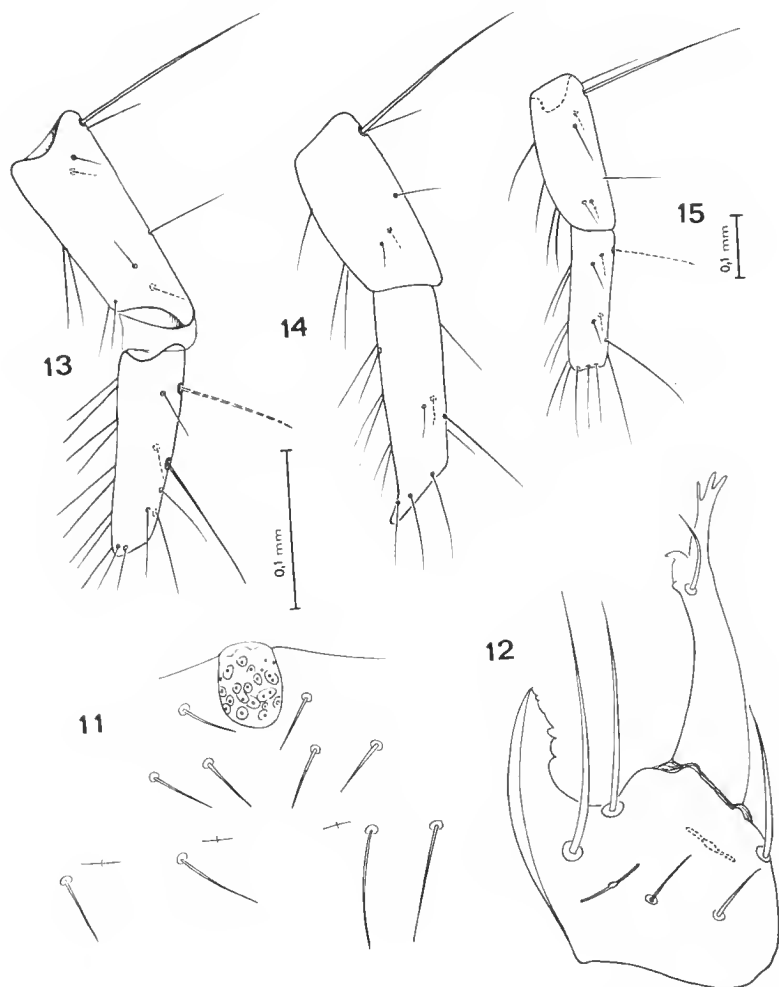


FIG. 11 à 15. — 11, région génitale de la femelle paratype de *M. vermis* ; 12, chélicère de la ♀ paratype de *M. vermis* ; 13, basitarse et télotarse de *M. rubida* E. S. ; 14, basitarse et télotarse de *M. vermis* ; 15, basitarse et télotarse de *M. deserticola* E. S.

Dimensions (en mm)

♂ 1 type : Corps : 2,500 ; céphalothorax : 0,625-0,350 ; patte-mâchoire, fémur : 0,411-0,155 ; tibia : 0,411-0,184 ; pince sans pédoncule : 0,655-0,226 ; pince avec pédoncule : 0,714-0,226 ; main avec pédoncule : 0,375-0,226 ; doigt : 0,300 ; patte ambulatoire 1, préfémur : 0,151-0,075 ; téléfémur : 0,125-0,084 ; tibia : 0,168-0,058 ; prétarse : 0,168 ; télotarse : 0,126 ; patte ambulatoire 4, fémur : 0,394-0,151 ; tibia : 0,243-0,088 ; prétarse : 0,084 ; télotarse : 0,128.

♂ 2 : Corps : 2,200 ; céphalothorax : 0,625-0,300 ; patte-mâchoire, fémur : 0,425-0,162 ; tibia : 0,425 ; doigt : 0,387 ; pince avec pédoncule : 0,750 ; pince sans pédoncule : 0,437 ; main avec pédoncule : 0,375 ; patte ambulatoire 1, préfémur : 0,450-0,225 ; téléfémur : 0,425-0,250 ; tibia : 0,184-0,067 ; prétarse : 0,058-0,042 ; télotarse : 0,100 ; patte ambulatoire 4, fémur : 0,450-0,210 ; tibia : 0,300-0,112 ; prétarse : 0,092 ; télotarse : 0,126.

♀ paratype : Corps : 3,300 ; céphalothorax : 0,675-0,375 ; patte-mâchoire, fémur : 0,475 ; tibia : 0,475 ; doigt : 0,450 ; pince avec pédoncule : 0,800 ; pince sans pédoncule : 0,850 ; main avec pédoncule : 0,425 ; patte ambulatoire 1, préfémur : 0,176-0,090 ; téléfémur : 0,159-0,100 ; patte ambulatoire 4, fémur : 0,500-0,225 ; tibia : 0,325-0,125 ; prétarse : 0,125-0,137.

CONCLUSIONS

Minniza vermis E. Simon, 1881, possède tous les caractères des Ophiidae tels que les a décrits J. C. CHAMBERLIN en 1930. Par comparaison avec *Ophiium pallipes*, nous pouvons ajouter d'autres caractères génériques à ceux donnés par E. SIMON (1881), M. BEIER (1932), J. C. CHAMBERLIN (1930, 1931) :

- Corps très long, vermiforme, à côtés plus ou moins parallèles (fig. 1).
- Céphalothorax 1,7 fois plus long que large avec un sillon médian plus sombre que le bouclier et 2 paires d'yeux nettement séparées l'une de l'autre.
- Les 2 premiers tergites de même teinte que les autres.
- Formule tergale : 2.4.4.4.4.....
- Trichobothriotaxie : *esb* à égale distance de *eb* et *isb* ; *it* presque au niveau de *est*.
- Nodus ramosus distal par rapport à *et*.
- Deux poils plus longs que les autres sur la face dorsale du fémur.
- Quatre soies au processus maxillaire.
- Les hanches 3 et 4 plus petites que les hanches 2.
- Préfémur des pattes 1 1,1 fois plus long que le téléfémur.
- Télotarse de la patte 4 plus long que le basitarse.
- Les 3 branches de la galea ne s'insèrent pas sur un même verticille et sont également développées chez le ♂ et la ♀.
- Morphologie de la région génitale.
- Chétotaxie des tarses de la patte 4.

Données complémentaires sur une population de 15 mâles et 15 femelles de M. vermis récoltés dans la forêt d'Ademine à 30 km au sud d'Agadir, Maroc.

Trichobothriotaxie : les 60 pattes-mâchoires examinées montrent qu'en général *it* et *est* sont au même niveau mais que, dans certains cas, *it* est basale de *est* ou distale de *est*.

Dimensions (en mm)

	15 ♂	15 ♀
L main (1)	0,294-0,378	0,252-0,378
L doigt (2)	0,302-0,411	0,243-0,386
L fémur (3)	0,336-0,411	0,277-0,428
l fémur (4)	0,122-0,151	0,101-0,151
Rapport 3/4	2,6-2,9	2,6-2,9
L tibia (5)	0,327-0,420	0,294-0,428
l tibia (6)	0,134-0,193	0,117-0,168
Rapport 5/6	2,3-2,5	2,3-2,5
L pince sans pédoncule (7)	0,571-0,697	0,470-0,739
l pince sans pédoncule (8)	0,168-0,210	0,168-0,235
Rapport 7/8	2,8-3,2	2,8-3,3

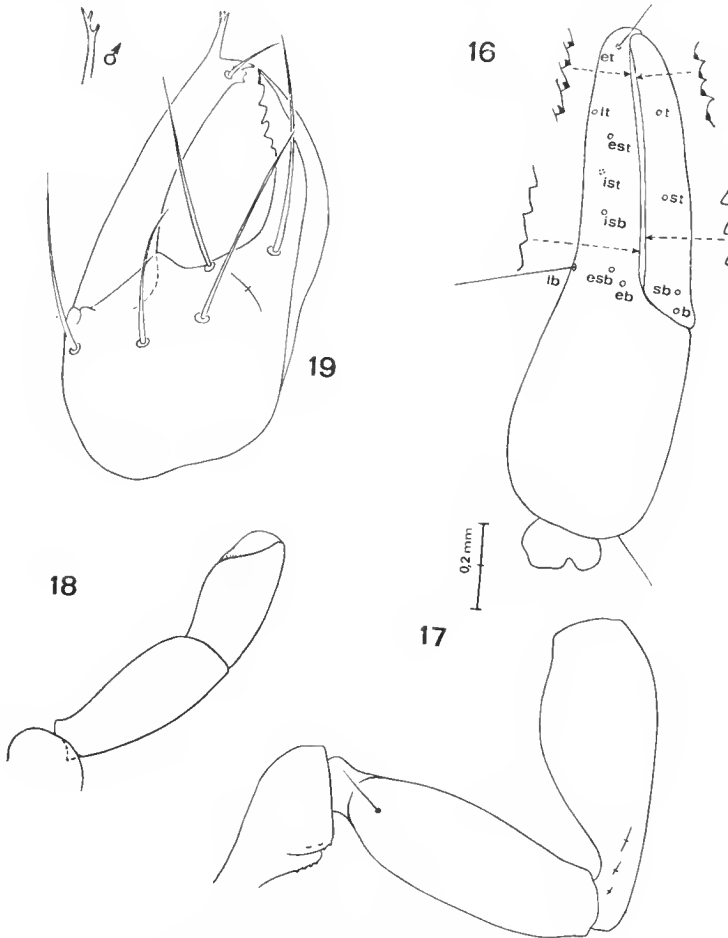


FIG. 16 à 19. — *M. rubida*, type :
16, pince ; 17, trochanter, fémur, tibia ; 18, basifémur et téléfémur de la patte 1 ; 19, chélicère.

Nécessité d'un topotype de référence pour M. deserticola Simon, 1885

En 1885, E. SIMON décrit *M. deserticola* d'après une tritonymphe récoltée dans la région de Gabès en Tunisie et inventoriée sous le numéro 7083 au MNHN. Ce spécimen nymphal étant détérioré, nous proposons deux topotypes, l'un et l'autre de la région de Gabès : 1) base du Tebaga (entre el Hamma et Kebili), coll. Ch. BLANC, 1978 ; 2) Bou Hedma (entre Sfax et Gabès), coll. Ch. BLANC, 1978.

Céphalothorax 1,9 à 2,0 fois plus long que large, pourvu de deux paires d'yeux et de deux sillons nets.

Pattes-mâchoires : 45 dents au doigt fixe acérées jusqu'à la base du doigt, 20 dents pointues au doigt mobile s'étendant jusqu'à *t*, suivies de 18 dents aplaties jusqu'à la base du doigt (fig. 23). Cette forme de denture est intermédiaire entre celle de *M. vermis* et celle de *M. rubida*. Triehobothriotaxie : *isb* plus éloignée de *esb* que *eb* (fig. 20) ; *it* nettement distale de *est*, comme chez *M. rubida*. Cette disposition est aussi intermédiaire entre celle de *M. vermis* et celle de *M. rubida*.

Chétotaxie des tarses de la patte 4 : c'est encore un cas intermédiaire, en effet (fig. 15), basitarse et télotarse à 2 soies dorsales et 2 soies ventrales ; basitarse à 5 soies internes ; télotarse à 2 × 3 soies internes.

Dimensions (en mm) du topotype de la base du Tebaga : Céphalothorax : 0,800-0,425 ; pince sans pédoneule : 1,150-0,350 ; avec pédoneule : 1,200-0,350 ; doigt : 0,675 ; main : 0,575 ; fémur : 0,675-0,200 ; tibia : 0,625-0,237 ; patte 1, basitarse : 0,243-0,100, télotarse : 0,210-0,100 ; patte 4, basitarse : 0,184-0,067 ; télotarse : 0,184-0,050.

Dimensions (en mm) du topotype de Bou Hedma : Corps : 3,700 ; céphalothorax : 0,900-0,450 ; pince sans pédoneule : 1,300-0,362 ; pince avec pédoneule : 1,375-0,362 ; doigt : 0,775 ; main : 0,650-0,362 ; fémur : 0,800-0,225 ; tibia : 0,750-0,262 ; patte 1, basitarse : 0,260-0,109 ; télotarse : 0,226-0,117 ; patte 4, basitarse : 0,201-0,067 ; télotarse : 0,210-0,058.

Sur l'appartenance de M. rubida (E. S. 1882) au genre Mimuza

En 1956, M. BEIER suggérait la possibilité d'un sous-genre nouveau pour *M. rubida*, *M. persica*, *M. transvaalensis*. Nous avons revu le type de *M. rubida*, inventorié au MNHN sous le n° 5352. La patte-mâchoire (fig. 16) présente une triehobothriotaxie différente de celle de *M. vermis* : *isb* est très éloignée de *esb*, presque au niveau de *st* ; *it* est nettement distale de *est* ; les doigts sont armés de 36 dents au doigt fixe et 35 au doigt mobile. Ces dents sont dirigées vers l'arrière et les dents du doigt mobile sont aussi distinctes basalement que distalement. Fémur pourvu d'une soie basale « tactile » plus longue que les autres (fig. 17).

Chélicères : lobe subapical divisé en deux (fig. 19).

Chétotaxie des tarses de la patte 4 tout à fait originale (fig. 13). L'étude d'une population de 30 individus de *M. vermis* nous a montré que la chétotaxie des tarses de la patte 4 était pratiquement constante (fig. 14). Les deux spécimens de *M. rubida* ont 2 × 2 soies sur la face latérale interne du basitarse, 4 × 2 soies sur la face latérale interne du télotarse, 2 soies dorsales, 2 soies ventrales sur le basitarse et le télotarse (*M. vermis* a seulement 1 soie dorsale et 1 ventrale sur le basitarse et le télotarse).

Si nous n'avions pas observé les topotypes de *M. deserticola*, nous aurions été tenté

d'accepter le sous-genre demandé par M. BEIER. Actuellement, la connaissance plus précise des trois espèces : *vermis*, *deserticola*, *rubida* nous permet de conclure simplement à des espèces bien différenciées.

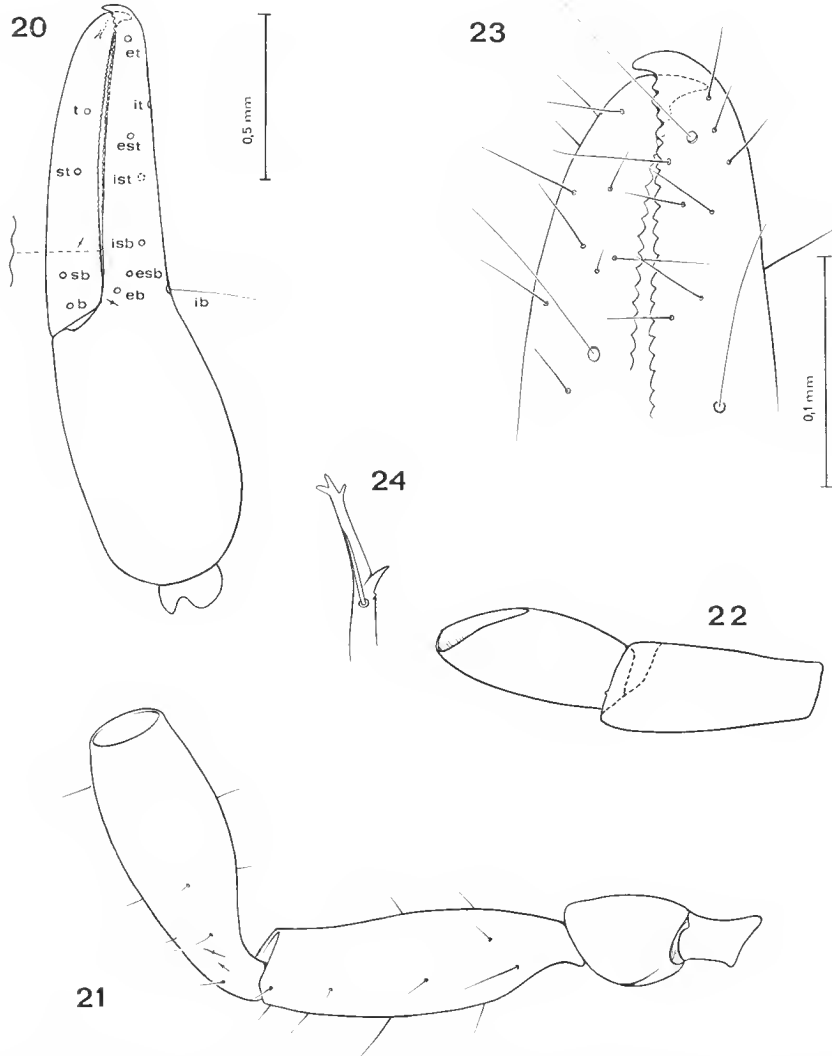


FIG. 20 à 24. — *M. deserticola*, topotype : 20, pince ; 21, trochanter, fémur, tibia de la patte-mâchoire ; 22, préfémur, téléfémur de la patte 1 ; 23, extrémités de la pince ; 24, extrémité du doigt mobile de la chélie.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BEIER, M., 1932. — Spedizione scientifica all'oasi di Cufra. Pseudoscorpionidea. *Annali Mus. civ. Stor. nat. Giacomo Doria*, **55** : 487.
- 1932. — Pseudoscorpionidea. I. Subord. Chthoniinea und Neobisiinea. In : Das Tierreich. W. de Gruyter & Co., Berlin Leipzig, **57** : 179-202.
- 1956. — Eine neue *Minniza* (Pseudoscorpione) aus Transvaal. *Ent. Ber., Amst.*, **16** (2) : 29-30.
- CHAMBERLIN, J. C., 1930. — A synoptic classification of the false scorpions or Chelaspinners, with a report on a cosmopolitan collection of the same. Part II. The Diplosphyronida (Arachnida, Chelonethida). *Ann. Mag. nat. Hist.*, ser. 10, **5** : 48.
- 1931. — A synoptic classification of the false-scorpion or chelaspinners, with a report on cosmopolitan collection of the same. Part II. The Diplosphyronida (Arachnida, Chelonethida). *Ann. Mag. nat. Hist.*, ser. 10, **5** : 588-608.
- SIMON, E., 1881. — Description d'Arachnides nouveaux d'Afrique. *Bull. Soc. zool. Fr.*, **6** : 14.
- 1882. — Viaggio ad Assab nel Mar Rosso dei Signori G. Doria ed O. Beccari con il R. Avviso « Esploratore » dal 16 nov. 1879 al 26 febr. 1880. II. Étude sur les Arachnides de l'Yemen méridional. *Annali Mus. civ. Stor. nat. Giacomo Doria*, **18** : 241.
- 1885. — Étude sur les Arachnides recueillis en Tunisie. In : Exploration scientifique de la Tunisie, Imprimerie nationale, Paris : p. 50.
- VACHON, M., 1954. — Contribution à l'étude du peuplement de la Mauritanie. *Bull. Inst. fr. Afr. noire*, sér. A, **16** (4) : 1022-1026.

Manuscrit déposé le 20 novembre 1979.

Les espèces du genre *Bopyrella* J. Bonnier (Crustacea, Isopoda, Bopyridae)

par Roland BOURDON *

Résumé. — Cette note comprend une clé et des tableaux de détermination permettant d'identifier les 28 *Bopyrella* actuellement connues, la diagnose de deux espèces et d'une sous-espèce nouvelles, ainsi que la redescription de treize spécimens-types. D'autre part, le genre *Bopyriscus* Richardson est mis en synonymie avec *Bopyrella* Bonnier.

Abstract. — This paper includes an identification key, with tables of comparative characters, for the 28 *Bopyrella* presently known, diagnosis of two species and one sub-species new to science, and redescription of type specimens of 13 species. The genus *Bopyriscus* is synonymised with *Bopyrella*.

Le genre *Bopyrella*, créé par BONNIER (1900), est devenu l'un des principaux genres de toute la famille des Bopyridae puisque, avec l'inclusion de *Bopyriscus calmani* Richardson, 1905, et de trois nouvelles formes, il compte maintenant 28 espèces. Quand un genre inclut un tel nombre d'espèces, une clé de détermination devient évidemment nécessaire. Comme il n'en existait aucune, l'identification des *Bopyrella* obligeait donc à confronter successivement, point par point, toutes les diagnoses établies. Ce procédé était non seulement fastidieux mais inefficace, quand il n'induisait pas en erreur. En effet, la plupart des descriptions sont des plus succinctes, mentionnant rarement les structures morphologiques qui ont une réelle signification spécifique. Aussi avons-nous été amené à revoir le plus de spécimens-types possibles afin de compléter les diagnoses et de rassembler les éléments d'une clé des *Bopyrella* susceptibles de faciliter la détermination des exemplaires qui seront ultérieurement récoltés.

Si chacune des espèces présente quelques particularités permettant de la distinguer de ses congénères, ces caractères sont fort disparates, d'où l'impossibilité de répartir les différentes *Bopyrella* selon une classification cohérente. Néanmoins, il semblerait que l'évolution de ces parasites aille dans le sens d'une fusion progressive des pléonites de la femelle. Alors que, chez la plupart, la métamérisation reste encore distincte des deux côtés de l'abdomen (plaques latérales ou simples ondulations), à un stade évolutif ultérieur, les segments ne sont plus indiqués que sur le côté déformé, la régression devenant finalement totale avec une coalescence complète des pléonites, qui ne sont plus discernables d'aucun côté. Ces étapes paraissent pouvoir servir de base pour répartir les *Bopyrella* en trois groupes.

* Laboratoire de Carcinologie et d'Océanographie biologique de l'École Pratique des Hautes Études, 61, rue de Buffon, 75005 Paris, et Station biologique, 29211 Roscoff.

Parmi les autres critères, on en relève de bien caractéristiques, mais ils sont rares : par exemple, la présence de « lames pleurales rudimentaires », celle de crénulations céphaliques, l'abdomen de type *Synsynella* chez le mâle ou la persistance des uropodes dans ce sexe. Par contre, un des caractères qui paraît offrir le plus d'intérêt du point de vue taxonomique est la forme du pléotelson de la femelle, lequel peut être entier ou échancré, arrondi ou anguleux, etc. Par la diversité que présente cette partie du corps chez les *Bopyrella*, il semble que l'on puisse en faire l'un des éléments majeurs de détermination. Viennent ensuite les bosses dorso-latérales qui, selon les cas, sont distinctes ou ont tendance à disparaître et deviennent peu visibles, voire complètement absentes.

Ces quelques caractères ont été combinés en une clé dichotomique qui permet de distinguer les actuelles *Bopyrella* ou, du moins, de regrouper les formes les plus voisines, dont les différences, trop diverses, ne peuvent être indiquées que sous forme de tableaux comparatifs. Cependant nous ne saurions trop insister sur le fait que ce ne sont là que des critères spécifiques présumés, car nous ne connaissons pratiquement rien sur la variation à l'intérieur du genre et ce pour la raison très simple que la moitié des espèces n'ont encore été récoltées qu'à un exemplaire, six d'entre elles n'étant même pas accompagnées du mâle.

Genre **BOPYRELLA** Bonnier

- 1900, *Bopyrella* Bonnier : 347-348.
 1923, *Bopyrella* : NIERSTRASZ et BRENDER-À-BRANDIS : 95.
 1923, *Bopyrella* : CHOPRA, 425, 467-469, 540-541.
 1923, *Synsynella* Hay ; CHOPRA : 467-469, 540-541.
 1927, *Bopyrella* : CHOPRA : 1.
 1927, *Synsynella* : CHOPRA : 1-2.
 1929, *Bopyrella* : NIERSTRASZ et BRENDER-À-BRANDIS : 3, 6.
 1930, *Bopyrella* : CHOPRA : 132-134.
 1930, *Synsynella* : CHOPRA : 132-133.
 1956, *Bopyrella* : BOWMAN : 1.
 1965, *Bopyrella* : LEMOS DE CASTRO : 283.
 1970a, *Bopyrella* : DANFORTH : 58-59, 150.

CARACTÈRES GÉNÉRIQUES

Se distingue de tous les autres genres de Bopyridae en ce que la femelle a le céphalon en grande partie fusionné avec le thorax, le marsupium ouvert, des pléopodes biramés et pas d'uropodes.

Parasites des Crevettes, principalement des Alphéidés, quelquefois des Hippolytidés.

CLÉ DES ESPÈCES DE *Bopyrella*

A — Segments abdominaux indiqués des deux côtés

1 — Pléotelson échancré

- a — Bord latéro-ventral des pléonites du côté déformé
 avec des excroissances visibles dorsalement

bonnieri Nz. & Br. Br.
hodgarti Chopra

Bopyrella bonnieri Nz. & Br. Br.

1923, *Bopyrella bonnieri* Nierstrasz et Brender-à-Brandis : 95-96, pl. IV, fig. 20 a-d.

1923, *Bopyrella bonnieri* : CHOPRA : 541.

1949, *Bopyrella bonnieri* : SHIHO : 47.

1968, *Bopyrella bonnieri* : BOURDON : 407-408.

HÔTE : *Alpheus edwardsi* (Audouin) [= *A. audouini* (Coutière)].

DISTRIBUTION : TIMOR.

MATÉRIEL EXAMINÉ : ♀ holotype + ♂ allotype, sur *Alpheus edwardsi* (Audouin), Siboga-Expedition Sta. 282, Timor, Nusa Besi, 27-54 m (Zoologisches Museum, Amsterdam).

DESCRIPTION

Femelle (fig. 1, a)

Longueur 4,7 mm ; largeur 1,4 mm ; pléon 3,0 mm. Asymétrie 26°.

Céphalon presque entièrement soudé avec le premier segment thoracique, le bord antérieur échancré sur le côté court où il forme un petit lobe latéral au-dessous de l'encoeche. Yeux absents. Maxillipèdes (fig. 1, b) pourvus d'un palpe garni de soies. Bord postérieur (fig. 1, c) avec deux paires de lamelles lisses ; la partie médiane convexe.

Péréion ayant les segments II-VII nettement séparés. Bosses latérales bien distinctes sur les quatre premiers somites. Plaques coxales aussi étroites des deux côtés sur les mêmes péréionomères. Bord latéral des trois derniers péréionites entier. Marsupium ouvert. Premier oostégite (fig. 1, d) avec le bord antéro-interne surélevé et formant un lobe secondaire ; la crête interne porte deux digitations, et le lobe postéro-distal est important. Les deux paires de plaques incubatrices suivantes égales, les deux dernières de longueur croissante ; les cinquièmes ornées de la frange de soies habituelle, les précédentes étant à peine ciliées sur leur bord postérieur. Tous les oostégites sont lisses. Péréiopodes sensiblement de même taille, chacun avec une bosse au bord supérieur du basipodite. Sur le côté déformé, se trouve une petite digitation près de la base de P5-P7.

Pléon de six segments fusionnés au milieu de la face dorsale ; le pléotelson large, ses bords latéro-postérieurs s'incurvant jusqu'à une faible échancrure médiane. Plaques latérales rudimentaires, les quatre premières aiguës sur le côté court, la cinquième sinueuse comme son homologue ; sur le côté déformé, les plaques sont de conformation très inusuelle et présentent un rebord dorsal arrondi sous lequel s'avance extérieurement une saillie charnue tronquée (« lamelles pleurales secondaires » de BONNIER) ; aucune n'est ourlée ventralement. Pléopodes au nombre de cinq paires biramées, de forme triangulaire à bout presque effilé ; l'endopodite plus grand que l'exopodite dans les appendices antérieurs, mais les deux rames tendent à devenir égales postérieurement. Uropodes absents.

Mâle (fig. 1, e)

Longueur 1,2 mm ; largeur 0,45 mm ; pléon 0,2 mm.

Céphalon soudé au thorax, quoique sa limite postérieure reste en partie décelable ;

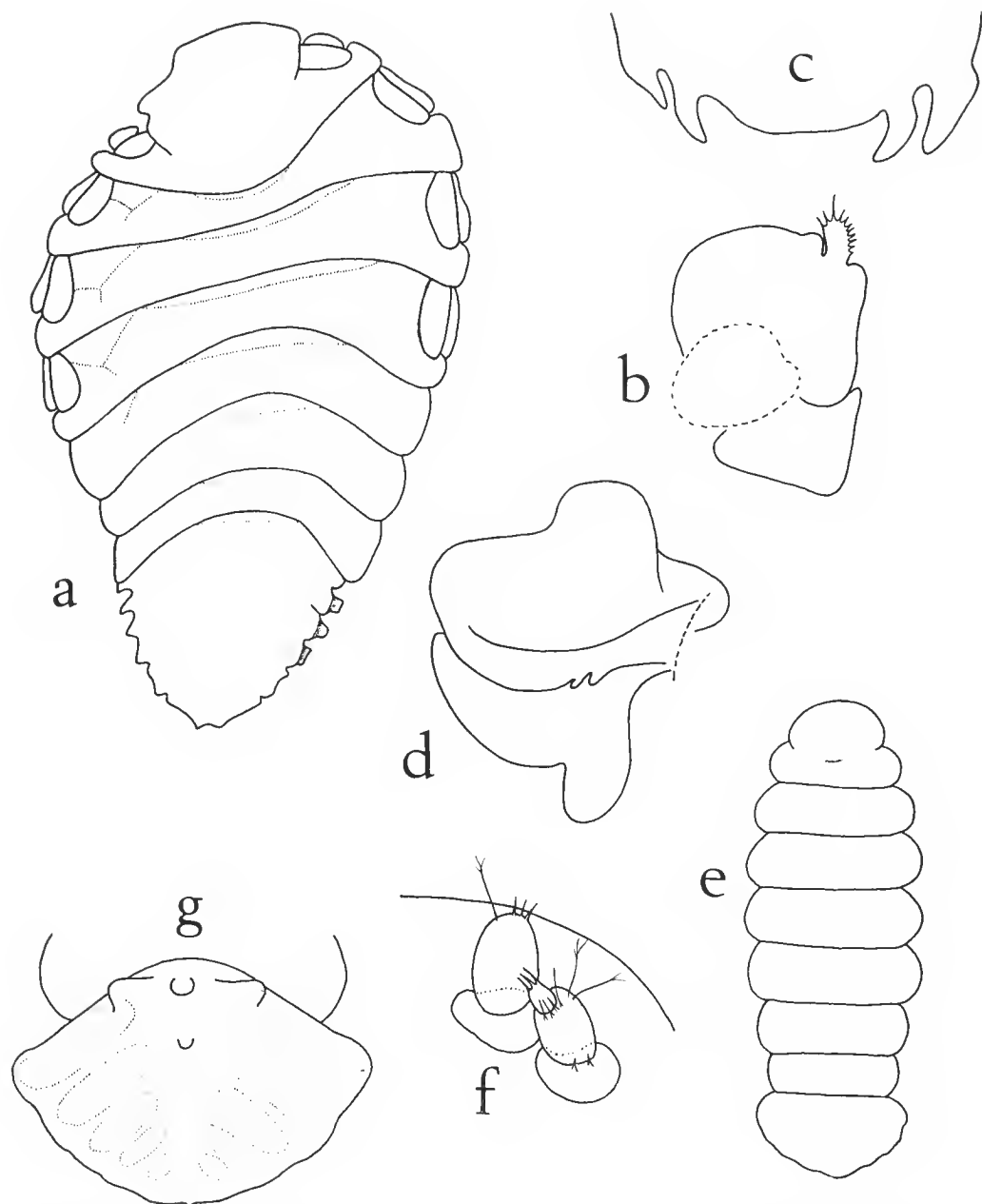


FIG. 1. — *Bopyrella bonnieri* Nz. & Br. Br. ♀ : a, face dorsale ($\times 21$) ; b, maxillipède ($\times 49$) ; c, bord postérieur du céphalon ($\times 49$) ; d, 1^{er} oostégite ($\times 39$). ♂ : e, face dorsale ($\times 55$) ; f, antennule et antenne ($\times 370$) ; g, face ventrale du pléon ($\times 120$).

son bord antérieur arrondi. Yeux présents (lors de la diagnose originale, non discernables dans l'aleool). Antennules et antennes (fig. 1, f) respectivement composées de trois et deux articles. Maxillipèdes non distingués.

Péréion s'élargissant vers sa partie médiane. Péréiopodes très squameux, de forme semblable ; la première paire nettement plus courte que les suivantes qui sont sensiblement de même taille ; la longueur relative du propode reste la même dans toutes les pattes. Pas de tubercules médio-ventraux.

Pléon (fig. 1, g) entièrement soudé, plus large que le dernier péréionite, son bord postérieur régulièrement arrondi. A la partie antéro-ventrale de l'abdomen émergent trois tubercules transversalement alignés et un plus petit en dessous. Pléopodes apparaissant après éclaircissement du spécimen comme des zones ovalaires de plus en plus réduites vers l'arrière. Uropodes absents.

REMARQUE : *Bopyrella bonnieri* n'est connue que par les spécimens-types. A noter cependant qu'une *Bopyrella* sp. a été signalée en Afrique du Sud sur le même hôte, par BARNARD (1950), laquelle est peut-être réféable à cette espèce.

***Bopyrella hodgarti* Chopra**

1923, *Bopyrella hodgarti* Chopra : 416, 469, 473-475, fig. 10 et pl. XIV, fig. 7-12.

1949, *Bopyrella hodgarti* : SHINO : 47.

1955, *Bopyrella hodgarti* : BARNARD : 79.

1968, *Bopyrella hodgarti* : BOURDON : 407-408.

1974, *Bopyrella hodgarti* : KENSLEY : 261.

HÔTES : *Alpheus* sp., *A. lobidens* de Haan [= *A. crassimanus* Heller].

DISTRIBUTION : Inde, Mozambique, Afrique du Sud.

REMARQUES

Cette espèce a été rangée, avec quelque doute, dans *Bopyrella*, par CHOPRA (1923), à cause de la fusion complète des pléonites chez le mâle. Il semble toutefois difficile d'établir un genre à part sur cette seule base. Il n'est d'ailleurs pas impossible que *B. hodgarti* soit conspécifique avec *B. bonnieri* Nz. & Br. Br., 1923. En tous cas, les deux femelles holotypes montrent beaucoup de similitudes, en particulier par la possession de « lames pleurales rudimentaires » semblables, structures très rares parmi les Bopyrinés puisqu'elles sont présentes, mais sous un aspect différent, seulement chez *B. thomsoni* Bonnier, 1900.

Les quatre tubercules abdominaux de disposition inhabituelle observés chez le mâle de *B. bonnieri* ne se trouvent pas mentionnés chez celui de *B. hodgarti*. Toutefois, la figure de ce dernier paraît montrer de légers renflements au même endroit. Aussi peut-on se demander si, après l'avoir préalablement éclairci (ainsi que nous avons l'habitude de le pratiquer pour tous les mâles des Bopyres), ces tubercules ne deviendraient pas apparents. La même remarque peut s'appliquer aux gonflements latéraux de l'abdomen, qui sont peut-être le bord externe des pléopodes.

En attendant qu'un réexamen du mâle allotype de *B. hodgarti* nous renseigne sur ce point, c'est finalement à des caractères bien moins typiques de la femelle que nous sommes

obligés d'avoir recours pour séparer l'espèce de CHOPRA de *B. bonnieri* : (1) céphalon déprimé de chaque côté au lieu d'une profonde échancrure latérale seulement ; (2) bord antérieur du premier oostégite droit et non avec la partie interne surélevée.

D'abord trouvée à Vizagapatam, baie du Bengale, sur un *Alpheus lobidens* Heller (CHOPRA, 1923), l'espèce a été ensuite récoltée sur un *Alpheus* sp. d'Inhabane, Mozambique (BARNARD, 1955) et, tout récemment, sur quatre *Alpheus* sp. au large du Natal (KENSLEY, 1974).

***Bopyrella barnardi* Nz. & Br. Br.**

1931, *Bopyrella barnardi* Nierstrasz et Brender-à-Brandis : 150-152, fig. 4-6.

1933, *Bopyrella barnardi* : SHIINO : 282.

1949, *Bopyrella barnardi* : SHIINO : 46-48.

1956, *Bopyrella barnardi* : BOWMAN : 3.

HÔTE : *Alpheus* sp.

DISTRIBUTION : golfe de Siam.

MATÉRIEL EXAMINÉ : ♀ holotype, sur *Alpheus* sp., près de Lem Ngob, Siam (Zoologiske Museum, Copenhague).

DESCRIPTION

Femelle (fig. 2, a)

Longueur 4,9 mm ; largeur 3,1 mm ; pléon 0,5 mm. Asymétrie 33°.

Céphalon presque entièrement fusionné avec le premier segment thoracique, son bord antérieur convexe, présentant une encoche latérale sur le côté court. Yeux présents (lors de la diagnose originale, non discernables actuellement). Antennules paraissant constituées de trois articles, les antennes d'un seul. Maxillipèdes (fig. 2, b) avec le palpe arrondi orné de soies. Bord postérieur (fig. 2, c) pourvu de deux paires de lamelles lisses et lancéolées, les externes plus développées que les internes, la partie médiane biconvexe.

Péréion avec les segments II-VII nettement séparés. Bosses latérales bien apparentes sur les quatre premiers somites. Plaques coxales sur les mêmes, celles du côté court plus minces que leurs homologues. Bord latéral des trois derniers thoracomères entier. Marsupium ouvert. Premier oostégite (fig. 2, d) avec un petit lobe antéro-interne ; la crête interne porte quatre tubercules ; le lobe postéro-distal large et incurvé. Plaques incubatrices de la deuxième paire cordiformes, les suivantes de plus en plus allongées ; la cinquième garnie d'une frange. Péréiopodes du côté déformé un peu plus grands que les autres et munis d'une bosse au bord supérieur du basipodite. Une petite digitation effilée près de l'insertion de P5-P7 de ce côté.

Pléon ayant les six segments fusionnés au milieu et sur le côté court ; le pléotelson a les bords latéro-postérieurs droits, formant un angle ouvert terminé par une encoche médiane bien définie. Plaques latérales rudimentaires, tronquées et séparées par des échancrures profondes sur le côté déformé ; sur le côté court, les trois premières sont en pointe, la quatrième arrondie et la dernière bilobée ; aucune n'est ourlée ventralement. Pléopodes biramés, les cinq paires de taille légèrement décroissante vers l'arrière, plus ou moins lancéolées, leur bord plus charnu que le centre. Uropodes absents.

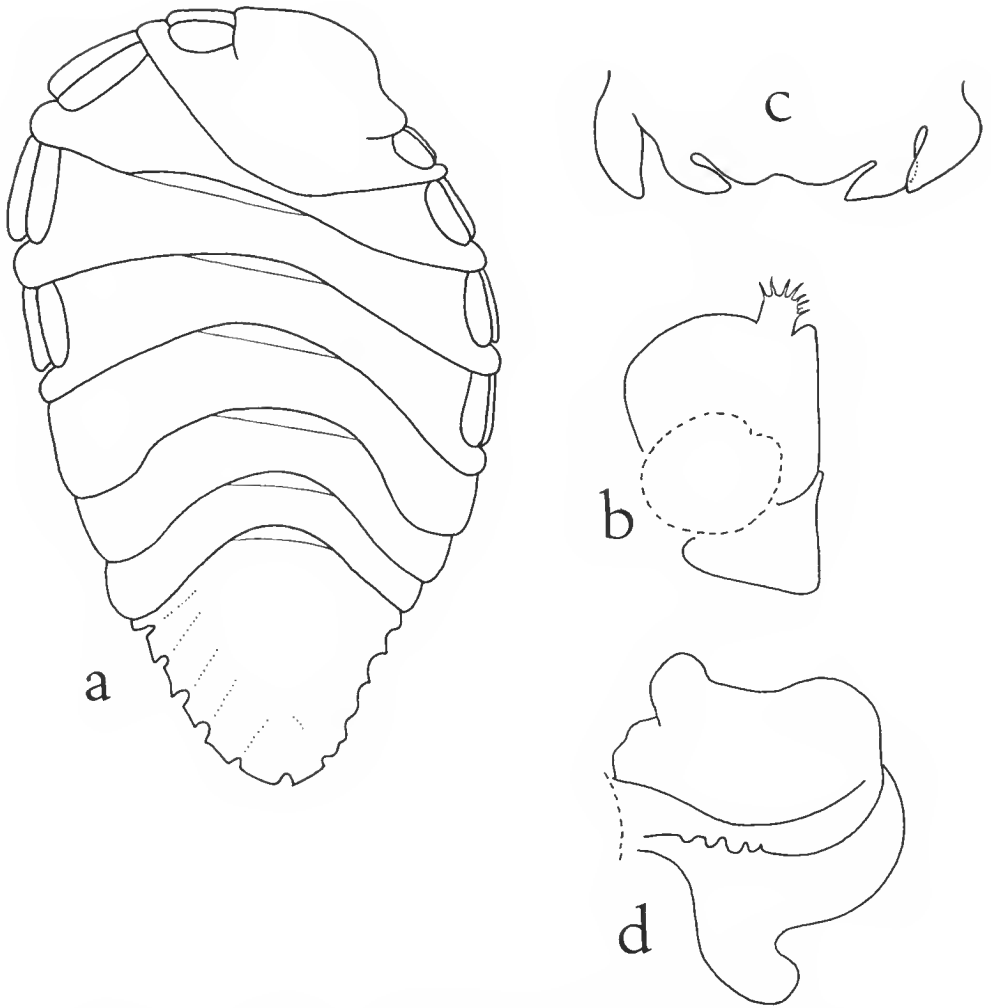


FIG. 2. — *Bopyrella barnardi* Nz. & Br. Br.
♀ : a, face dorsale ($\times 24$) ; b, maxillipède ($\times 40$) ; c, bord postérieur du céphalon ($\times 41$) ; d, 1^{er} oostégite ($\times 29$).

REMARQUE : Voir le tableau I pour les caractères spécifiques de la présente forme, trouvée à deux exemplaires sur des *Alpheus* sp. du golfe de Siam (NIERSTRASZ et BRENDER-À-BRANDIS, 1931).

Bopyrella barnardi* Nz. & Br. Br. n. ssp. *australiensis

MATÉRIEL EXAMINÉ : ♀ holotype + ♂ allotype, sur *Alpheus* sp., Australie, Queensland, Port Curtis, Richards Point, 26.8.1946 ; J. HYND coll. (Australian Museum, Sydney).

DESCRIPTION

Femelle (fig. 3, a)

Longueur 4,9 mm ; largeur 2,7 mm ; pléon 1,6 mm. Asymétrie 17°.

Céphalon en grande partie soudé avec le premier segment thoracique ; son bord antérieur convexe, montrant une forte échancrure latérale sur le côté court. Yeux présents. Antennules paraissant composées de trois articles, les antennes d'un seul. Maxillipèdes terminés par un palpe orné de soies. Bord postérieur pourvu de deux paires de lamelles lisses comme la partie médiane.

Péréion avec les segments II-VII séparés. Bosses latérales bien distinctes sur les quatre premiers somites. Plaques coxales étroites sur les mêmes. Bord latéral des trois derniers thoracomères entier. Marsupium ouvert. Premier oostégite (fig. 3, b) formant un petit lobe antéro-interne ; la crête interne tuberculée ; la partie postérieure triangulaire. Les autres plaques marsupiales de plus en plus allongées ; la cinquième paire avec frange.

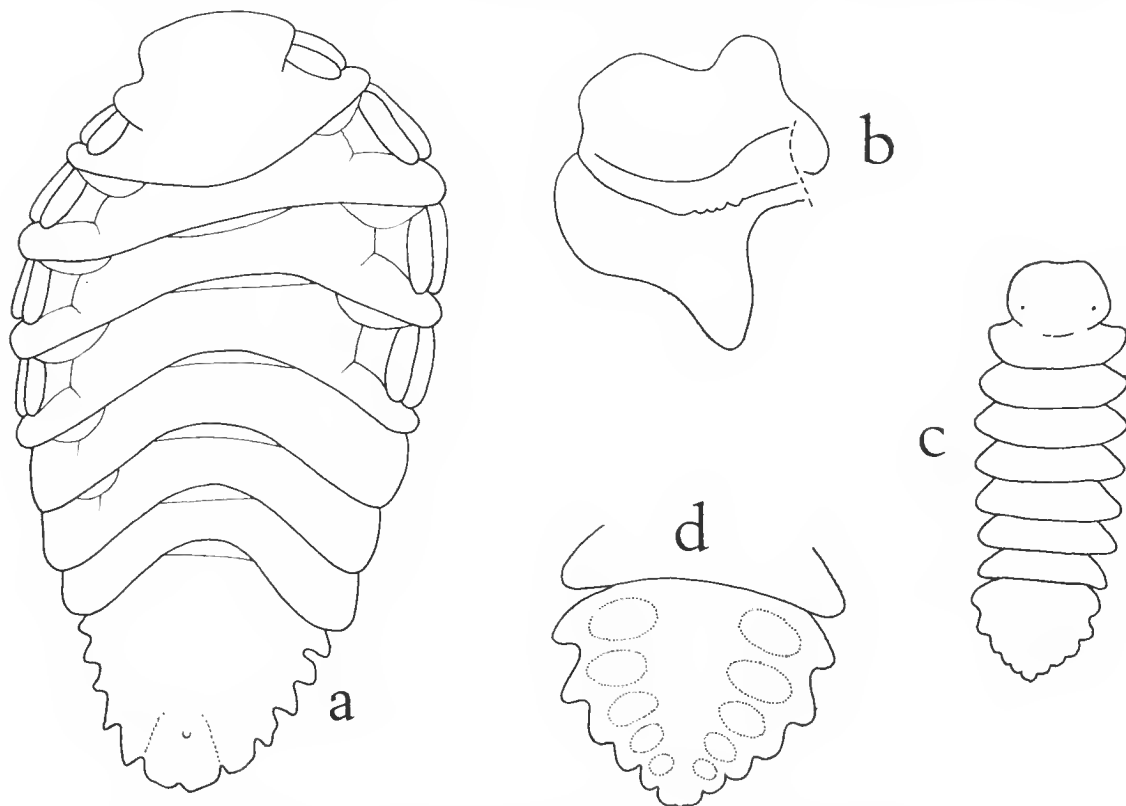


FIG. 3. — *Bopyrella barnardi* Nz. & Br. Br. n. ssp. *australiensis*.
♀ : a, face dorsale (× 22) ; b, 1^{er} oostégite (× 37). ♂ : c, face dorsale (× 43) ; d, face ventrale du pléon (× 87).

Péréiopodes munis d'une bosse au bord supérieur du basipodite. Une petite digitation près de la base de P5-P7 du côté déformé.

Pléon de six segments entièrement soudés dorsalement, à l'exception du pléotelson dont les limites internes sont légèrement discernables ; ce dernier avec une encoche médiane, ses bords latéro-postérieurs tronqués. Plaques latérales rudimentaires, la plupart pointues ; aucune ne présentant d'ourlet ventral. Pléopodes biramés, diminuant sensiblement de taille vers l'arrière. Uropodes absents.

Mâle (fig. 3, c)

Longueur 1,3 mm ; largeur 0,5 mm ; pléon 0,3 mm.

Céphalon plus ou moins fusionné au thorax. Yeux présents. Antennules séparées de trois articles ; antennes biarticulées. Maxillipèdes non distingués.

Péréion à bords latéraux assez anguleux. Péréiopodes avec le dactyle nettement plus développé dans P1-P2 que dans les autres pattes où il diminue de longueur vers l'arrière. Pas de tubercules médio-ventraux.

Pléon (fig. 3, d) de six segments entièrement soudés sur la face dorsale, mais tous bien indiqués latéralement. Pléopodes représentés par des zones ovalaires. Sans uropodes.

REMARQUE : La forme différente du premier oostégite et des plaques latérales, ainsi que la taille relative des pléopodes de la femelle (voir aussi tableau I), amènent à considérer le présent parasite comme une sous-espèce nouvelle de *Bopyrella barnardi* Nz. & Br. Br., 1931.

***Bopyrella elongata* Shiino**

1949, *Bopyrella elongata* Shiino : 45-50, fig. 1 a-c.

HÔTES : *Alpheus* sp., *A. biincisus* (de Haan).

DISTRIBUTION : Japon ; Australie loc. nov.

MATÉRIEL EXAMINÉ : 1 ♀ + ♂, sur *Alpheus* sp., Queensland, Elliott Head, 3.6.1946 ; J. HEND coll. (Australian Museum, Sydney).

DESCRIPTION

Femelle (fig. 4, a)

Longueur 7,1 mm ; largeur 4,1 mm ; pléon 2,2 mm. Asymétrie 30°.

Céphalon presque entièrement soudé avec le premier segment thoracique ; son bord antérieur un peu irrégulier, avec légère indication de lame frontale. Yeux présents. Antennules acéolées de trois articles ; antennes de deux, le premier très volumineux. Maxillipèdes terminés par un palpe orné de longues soies. Bord postérieur (fig. 4, b) pourvu de deux paires de lamelles lisses, l'externe ovale et plus développée que l'interne qui est incurvée ; la partie médiane biconvexe.

Péréion avec les segments II-VII séparés. Bosses latérales bien distinctes sur les quatre premiers somites. Plaques coxales étroites sur les mêmes. Bord latéral des trois derniers thoracomères entier. Marsupium ouvert. Premier oostégite (fig. 4, c) ayant la partie anté-

rieure droite et la postérieure terminée par un grand lobe dirigé vers l'arrière ; la crête interne tuberculée. Les autres plaques marsupiales de plus en plus allongées ; la cinquième paire avec frange. Périopodes tous munis d'une bosse au bord supérieur du basipodite, laquelle est plus forte sur les pattes du côté déformé. Une digitation près de la base de P5-P7 de ce côté.

Pléon de six segments ; leur délimitation dorsale plus ou moins visible ; le pléotelson

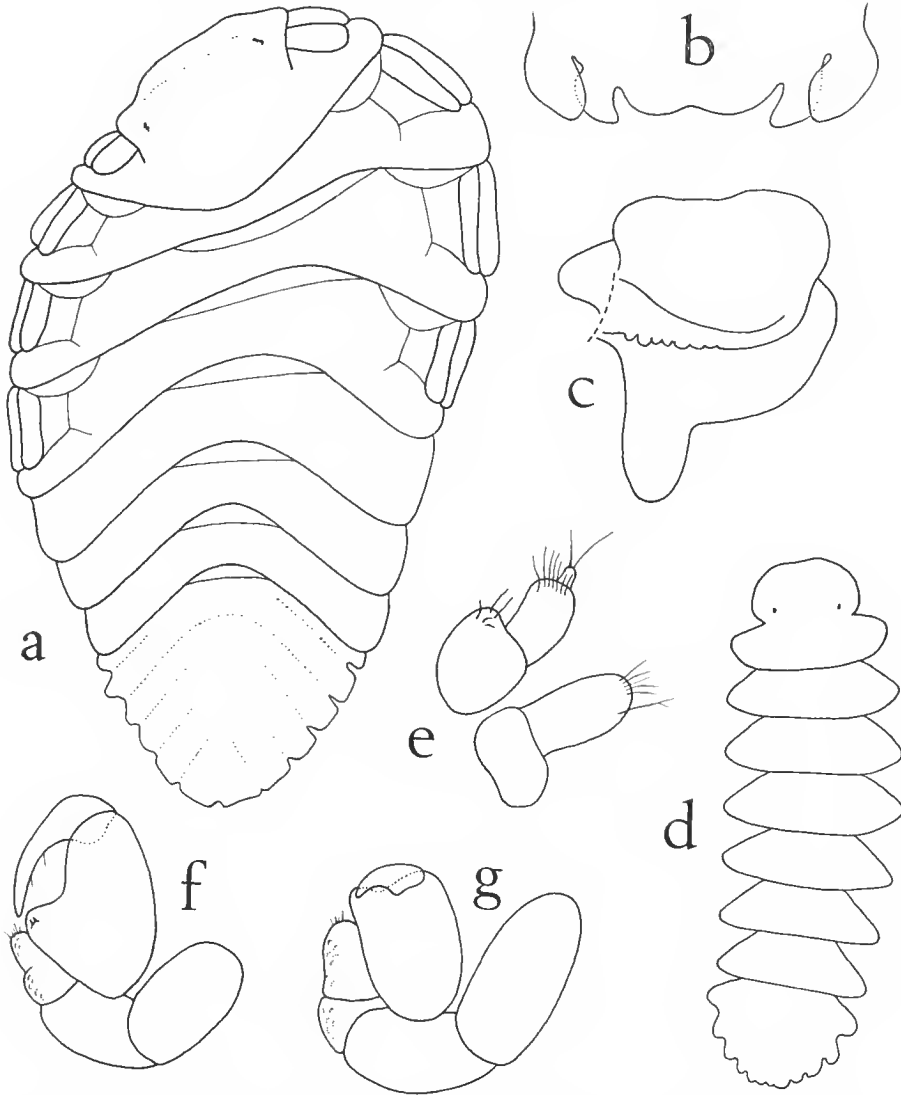


FIG. 4. — *Bopyrella elongata* Shiino.

♀ : a, face dorsale ($\times 15$) ; b, bord postérieur du céphalon ($\times 30$) ; c, 1^{er} oostégite ($\times 23$). ♂ : d, face dorsale ($\times 35$) ; e, antennule et antenne ($\times 205$) ; f-g, périopodes 1 et 7 ($\times 127$).

échancré, ses bords latéro-postérieurs droits. Plaques latérales 1-3 du côté court pointues, les autres trouquées ; aucune n'est ourlée ventralement. Pléopodes biramés, de taille fortement décroissante vers l'arrière ; l'endopodite triangulaire et plus développé que l'exopodite qui est ovale dans la première paire, les deux rames devenant égales et semblables dans les derniers appendices. Uropodes absents.

Mâle (fig. 4, d)

Longueur 2,0 mm ; largeur 0,7 mm ; pléon 0,4 mm.

Céphalon soudé au thorax. Yeux présents. Antennules (fig. 4, e) séparées de trois articles ; antennes biarticulées. Maxillipèdes non distingués.

Péréion à bords latéraux anguleux. Périopodes (fig. 4, f-g) avec le dactyle beaucoup plus développé dans P1 et même P2 que dans les autres pattes où il diminue légèrement de longueur postérieurement. Pas de tubercules médio-ventraux.

Pléon avec les six segments entièrement fusionnés dorsalement, mais tous bien délimités latéralement. Pléopodes représentés par des zones ovalaires de plus en plus réduites vers l'arrière. Sans uropodes.

REMARQUES : Ainsi que l'a souligné SHIINO (1949) en créant l'espèce, *Bopyrella elongata* est très proche, à la fois, de *B. barnardi* Nz. & Br. Br., 1931, et de *B. pacifica* Shiino, 1933, et l'auteur n'indique pour les distinguer que des caractères se rapportant seulement au mâle. Concernant la dernière forme, la présence d'uropodes (unique pour le genre) paraît suffisante pour établir sa spécificité. Par contre, la coalescence des pléonites et les encoches latérales plus profondes, sur lesquelles SHIINO fait reposer son espèce, paraissent de valeur diagnostique beaucoup moindre, sinon douteuse. Néanmoins, la redescription ici donnée de *B. elongata* et *barnardi* fait ressortir entre les femelles (tabl. I) plusieurs différences qui peuvent justifier la séparation des deux formes. Cette *Bopyrella* n'avait pas été revue depuis sa capture sur un *Alpheus* (= *Crangon*) *biincisus* (de Haan) à Sétô.

***Bopyrella pacifica* Shiino**

1933, *Bopyrella pacifica* Shiino : 280-283, fig. 12 a-k.

1949, *Bopyrella pacifica* : SHIINO : 46, 48-50.

1956, *Bopyrella pacifica* : BOWMAN : 1.

1958, *Bopyrella pacifica* : SHIINO : 61.

HÔTES : *Synalpheus* sp. et *Betaeus* sp.

DISTRIBUTION : Japon.

REMARQUES : Deux couples ont été récoltés, le premier sur un *Synalpheus* sp. de Sétô, le second sur un *Betaeus* sp. de Tanabe Bay (SHIINO, 1933, 1958). *Bopyrella pacifica* est la seule espèce du genre dont le mâle ait conservé des uropodes, d'ailleurs réduits à de simples tubercules. Pour la femelle, les plaques latérales antérieures ourlées ventralement permettent de la distinguer des deux formes les plus voisines : *B. barnardi* Nz. & Br. Br., 1931, et *B. elongata* Shiino, 1949.

TABLEAU I. — Caractères distinctifs entre *Bopyrella barnardi* Nz. & Br. Br., sa n. ssp. *australiensis* et *B. elongata* Shiino.

CARACTÈRES		<i>B. barnardi barnardi</i>	<i>B. barnardi australiensis</i> n. ssp.	<i>B. elongata</i>
Céphalon		avec encoche latérale		sans encoche
♀	1 ^{er} oostégite	présent		absent
	<div> <div>lobe antéro-interne</div> <div>lobe postéro-distal</div> </div>	arrondi et recourbé	en pointe émoussée, dirigé en biais	arrondi, dirigé vers l'arrière
	Plaques latérales	droites côté déformé, pointues ou arrondies côté court	presque toutes pointues	droites côté déformé, pointues ou arrondies côté court
	Tubercule sur le pléotelson	absent	présent	absent
	Pl ⁴ opodes diminuant vers l'arrière de	moins de 1/2	près des 2/3	près des 3/4
♂	Pléon	1-3 distincts dorsalement	tous fusionnés	
	Rapport l/L	1,18	1,23	1,40-1,46

***Bopyrella megatelson* Nz. & Br. Br.**

1929, *Bopyrella megatelson* Nierstrasz et Brender-à-Brandis : 31-32, fig. 38.

1930, *Bopyrella megatelson* : CHOPRA : 134.

Hôte : *Alpheus parvirostris* Dana.

DISTRIBUTION : golfe de Siam.

MATÉRIEL EXAMINÉ : ♀ holotype, sur *Alpheus parvirostris* Dana, Koh Chang, Siam (Zoologiske Museum, Copenhague).

DESCRIPTION

Femelle (fig. 5, a)

Longueur 3,2 mm ; largeur 1,6 mm ; pléon 1,1 mm. Asymétrie 32°.

Céphalon presque entièrement fusionné avec le premier segment thoracique, le bord antérieur convexe, profondément échancré sur le côté court. Yeux absents. Antennules

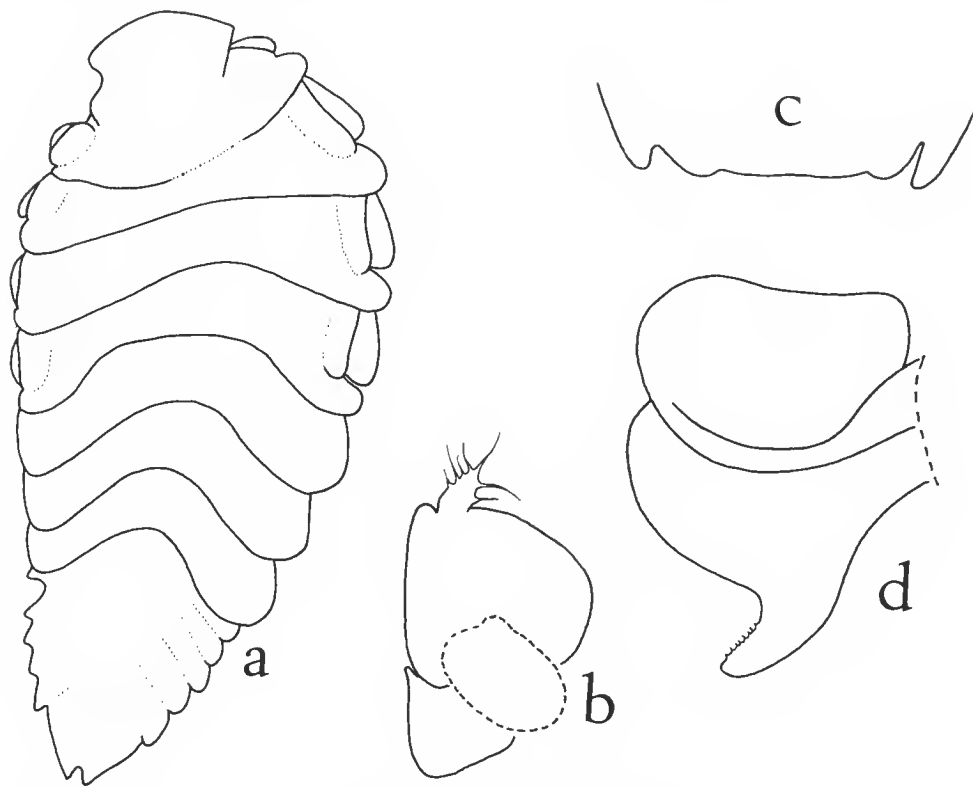


FIG. 5. — *Bopyrella megatelson* Nz. & Br. Br.

♀ : a, face dorsale ($\times 33$) ; b, maxillipède ($\times 45$) ; c, bord postérieur du céphalon ($\times 80$) ; d, 1^{er} oostégite ($\times 80$).

paraissant constituées de trois articles, les antennes de deux. Maxillipèdes (fig. 5, b) terminés par un palpe garni de soies, certaines très longues. Bord postérieur (fig. 5, c) ayant les lamelles externes peu développées et lisses, les internes seulement représentées par une légère éminence ; la partie médiane droite.

Péréion avec les segments III-VII nettement séparés, le deuxième moins distinct au milieu. Bosses latérales peu visibles sur les quatre premiers somites. Plaques coxales sur les mêmes ; celles du côté déformé de plus en plus importantes vers l'arrière, les autres très minces. Bord latéral des trois derniers thoracomères entier. Marsupium ouvert. Premier oostégite (fig. 5, d) ayant le bord antérieur presque droit, le lobe postéro-distal allongé, étroit et incurvé ; la crête interne lisse. Les plaques ineubatriees suivantes de plus en plus longues ; la cinquième paire garnie d'une frange. Périopodes du côté déformé munis d'une forte bosse au bord supérieur du basipodite. Une petite digitation près de la base de P5-P7 de ce côté.

Pléon avec les six segments fusionnés au milieu et sur le côté déformé de la face dorsale ; le pléotelson très important (un tiers de l'abdomen), sa délimitation antérieure assez nette ; ses bords latéro-postérieurs légèrement sinueux convergent vers une profonde encoche médiane en formant un angle de 67°. Plaques latérales rudimentaires, arrondies sur le côté déformé, en pointes plus ou moins acuminées sur le côté court ; aucune ne présente d'ourlet ventral. Pléopodes : cinq paires biramées, de taille décroissante postérieurement ; l'endopodite plus grand et plus aigu que l'exopodite, surtout dans la dernière paire où la rame externe est minuscule et complètement cachée sous la rame interne. Uropodes absents.

REMARQUE : Parmi les *Bopyrella* à pléotelson échancré, la grandeur et la forme de ce dernier suffisent pour identifier *B. megatelson* Nz. & Br. Br., 1929, dont on ne connaît que la femelle holotype.

***Bopyrella lata* Nz. & Br. Br.**

1929, *Bopyrella lata* Nierstrasz et Brender-à-Brandis : 34-35, fig. 43.

1930, *Bopyrella lata* : CHOPRA : 137.

1965, *Bopyrella lata* : LEMOS DE CASTRO : 284-286, fig. 6-13.

1970a, *Bopyrella lata* : DANFORTH : 9, 43, 60, 151, fig. 6 d.

1974, *Bopyrella lata* : MARKHAM : 193-194, 316, 321-323.

HÔTES : *Alpheus* sp., *A. normanni* Kingsley et Alphéidé indéterminé ; ? *Upogebia affinis* (Say).

DISTRIBUTION : Floride, Antilles, Brésil.

MATÉRIEL EXAMINÉ : ♀ holotype, sur Alphéidé, entre Saba et St. Thomas, îles Vierges, 15 Fd (Zoologiske Museum, Copenhague).

DESCRIPTION

Femelle (fig. 6, a)

Longueur 3,3 mm ; largeur 2,55 mm ; pléon 1,1 mm. Asymétrie 24°.

Céphalon en partie fusionné avec le premier segment thoracique, ses bords latéraux restant toutefois encore décelables ; le bord antérieur rectiligne, à l'exception de l'angle

gauche légèrement proéminent. Yeux indistincts. Antennules paraissant composées de trois articles, les antennes de deux. Maxillipèdes terminés par un palpe orné de soies. Bord postérieur ayant les deux paires de lamelles lisses et lancéolées, l'externe légèrement plus longue que l'interne ; la partie médiane presque droite.

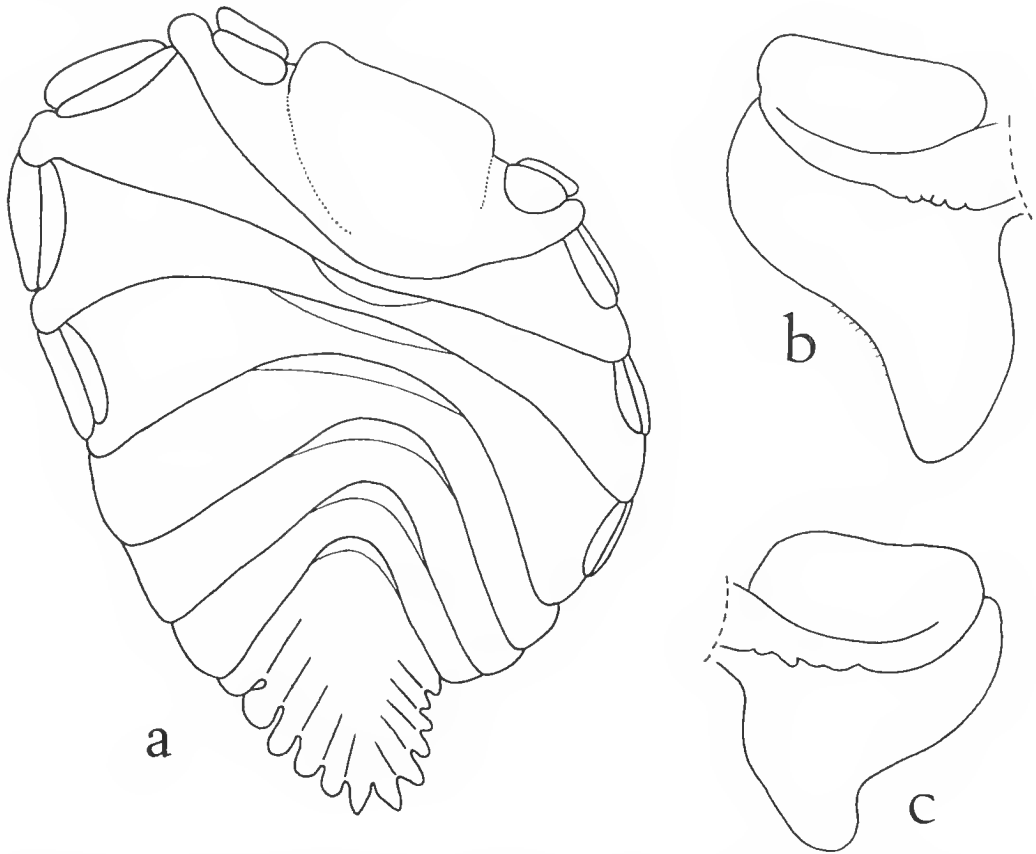


FIG. 6. — *Bopyrella lata* Nz. & Br. Br. ♀ : a, face dorsale ($\times 32$) ; b-c, 1^{re} paire d'oostégites ($\times 47$).

Péréion avec les segments II-VII nettement séparés. Bosses latérales bien distinctes sur les quatre premiers somites. Plaques coxales sur les mêmes, celles du côté court beaucoup plus étroites que leurs homologues. Bord latéral des trois derniers thoracomères entier. Marsupium ouvert. Première paire d'oostégites (fig. 6, b-c) avec les deux appendices différents, celui du côté court étant pourvu d'un lobe postérieur plus important et moins prononcé que l'autre ; la crête interne tuberculée. Les plaques incubatrices suivantes de plus en plus longues ; la cinquième avec frange. Péréiopodes du côté déformé un peu plus grands et munis d'une forte bosse au bord supérieur du basipodite. Une petite digitation près de la base de P5-P7 de ce côté.

Pléon avec les six segments fusionnés au milieu ; pléotelson très hifurqué, ses bords latéro-postérieurs ayant l'aspect de plaques latérales. Ces dernières courtes, arrondies, séparées l'une de l'autre par des encoches profondes ; les deux premières du côté déformé ourlées ventralement. Pléopodes au nombre de cinq paires biramées, ceux du côté court moins développés ; l'endopodite plus grand que l'exopodite, mais la différence de taille s'atténue dans les paires postérieures. Uropodes absents.

REMARQUES : *Bopyrella lata* Nz. & Br. Br., 1929, se distingue des autres espèces du genre au pléotelson échancré, en ce que celui-ci est nettement bifide et les bosses latérales bien distinctes. Établie d'après la femelle holotype recueillie sur un Alphéidé indéterminé des Antilles, cette forme a été ensuite signalée d'abord au Brésil, par LEMOS DE CASTRO (1965), sur un *Alpheus* sp. de la baie de Guanabara, et sur une *Upogebia affinis* (Say) de l'île Saint-Sébastien ; puis par MARKHAM (1974), sur quatre *Alpheus normanni* Kingsley, à Card Sound, en Floride. La révolte de l'espèce sur une Gébie, hôte systématiquement fort éloigné des Natantia, et qui paraît au dernier auteur « highly unlikely », demanderait, en effet, confirmation, bien qu'un cas analogue ait été signalé pour un Céponien, groupe normalement inféodé aux Crabes, obtenu sur un *Scyllarus*.

***Bopyrella alpei* (Richardson)**

- 1871, *Bopyrus* sp. Müller : 68.
1890, *Bopyrus* (?) *alpei* Giard et Bonnier : 369 (*nomen nudum*).
1893, *Bopyrus* (?) *alpei* : STEBBING : 416.
1900, *Cyge* sp. Wilson : 353.
1900, *Bopyrella* (?) *alpei* : BONNIER : 169, 221, 352, 381.
1900, *Bopyrus alpei* Richardson : 158-159, fig. 3-4.
1901, *Bopyrus alpei* : RICHARDSON : 578.
1904a, *Probopyrus alpei* : RICHARDSON : 67-68, fig. 44-45.
1904, *Bopyrella* (?) *alpei* : GIARD : 592.
1904b, *Probopyrus alpei* : RICHARDSON : 856-857.
1905, *Probopyrus alpei* : RICHARDSON : 559-560, fig. 612-613.
1918, *Probopyrus alpei* : HAY & SHORE : 386.
1923, *Bopyrella alpei* : CHOPRA : 467, 506, 508.
1947a, *Probopyrus alpei* : PEARSE : 326.
1947b, *Probopyrus alpei* : PEARSE : 454.
1952, *Capitetragonia asperotibialis* Pearse : 234-235, fig. 122-130.
1965, *Bopyrella alpei* : LEMOS DE CASTRO : 287, fig. 14-23.
1968, *Probopyrus alpei* : MENZIES et GLYNN : 13.
1970, *Probopyrus alpei* : ROUSE : 135.
1970a, *Probopyrus alpei* : DANFORTH : 11, 48, 92, 152, fig. 27 e-f.
1972, Branchial bopyrid : CHACE : 62, 73.
1972, *Bopyrella alpei* : COELHO et KOENIG : 256.
1974, *Probopyrus alpei* : MARKHAM : 208-212, 316, 320-321.

HÔTES : *Alpheus* sp., *A. armillatus* H. Milne-Edwards, *A. heterochaelis* Say et *A. normanni* Kingsley.

DISTRIBUTION : Caroline du Nord et Floride, Antilles, Brésil.

MATÉRIEL EXAMINÉ : ♀ holotype + ♂ allotype, sur *Alpheus heterochaelis* Say, Branner Agassiz Expedition, Brésil, Rio Parahyba de Norte, 21.6.1899 ; A. W. GREELY coll. (U.S.N. Museum, Washington).

DESCRIPTION

Femelle (fig. 7, a)

Longueur 5,4 mm ; largeur 4,2 mm ; pléon 2,1 mm. Asymétrie 33°.

Céphalon postérieurement fusionné avec le premier segment thoracique, ses limites latérales indiquées par deux dépressions assez étendues ; bord antérieur profondément déprimé au milieu et formant une petite digitation sur le côté court. Maxillipèdes terminés par un petit palpe arrondi garni de soies. Bord postérieur (fig. 7, b) pourvu de deux paires de lamelles lisses, l'externe plus importante que l'interne ; la partie médiane droite, également sans tubercules.

Péréion avec les segments II-VII nettement séparés. Bosses latérales bien apparentes sur les quatre premiers somites. Plaques coxales sur les mêmes, celles du côté court très minces, leurs homologues plus larges. Bord latéral des trois derniers thoracomères entier. Marsupium ouvert. Premier oostégite (fig. 7, c) ayant la partie antérieure un peu échanerée au milieu ; la crête interne tuberculée ; le lobe postérieur bien développé et dirigé vers

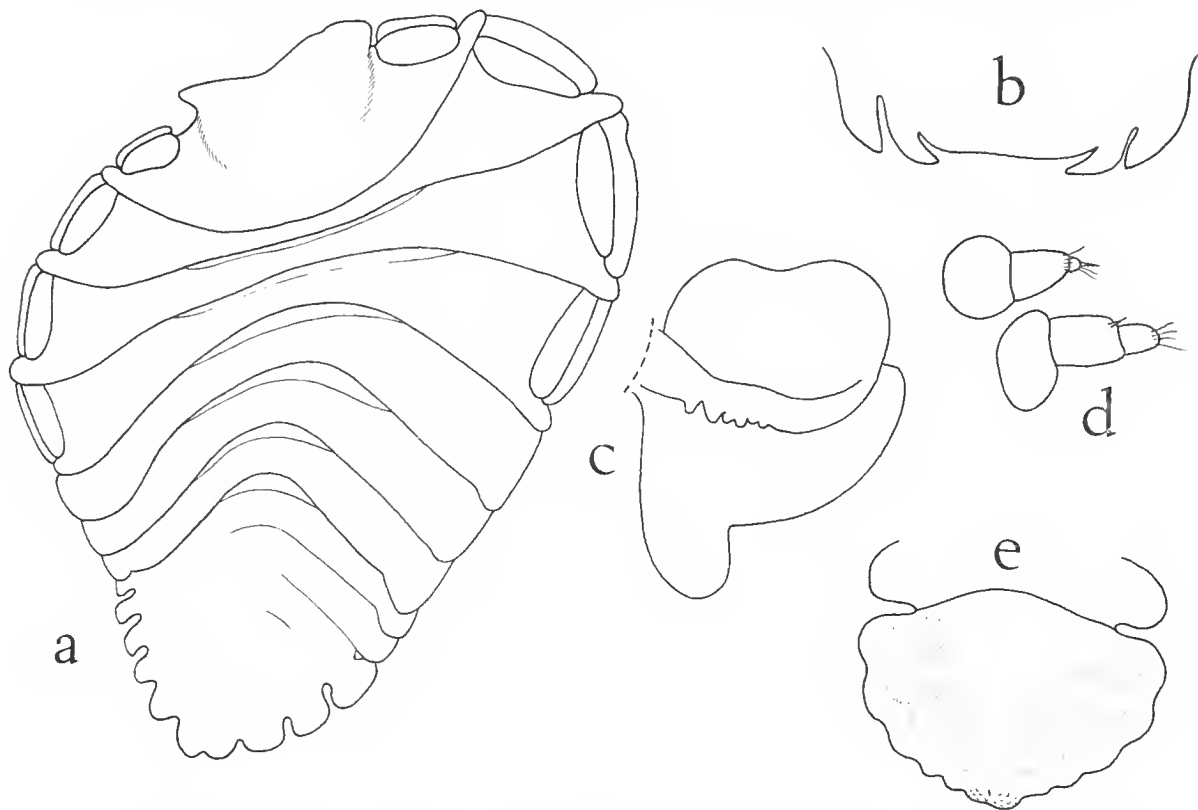


FIG. 7. — *Bopyrella alpei* (Richardson).
♀ : a, face dorsale ($\times 18$) ; b, bord postérieur du céphalon ($\times 30$) ; c, 1^{er} oostégite ($\times 25$). ♂ : d, antennule et antenne ($\times 245$) ; e, face ventrale du pléon ($\times 68$).

l'arrière. La deuxième paire de plaques incubatrices élargie, les suivantes de plus en plus longues ; la cinquième avec frange. Péréiopodes du côté déformé munis d'une bosse au bord supérieur du basipodite. Une petite digitation près de la base de P4-P7 de ce côté.

Pléon avec les six segments encore décelables sur toute leur longueur ; le dernier légèrement échancré, ses bords latéro-postérieurs plus ou moins arrondis. Plaques latérales courtes, tronquées, la plupart bien séparées l'une de l'autre par des encoches très profondes ; aucune n'est ourlée ventralement. Pléopodes biramés, de taille décroissante vers l'arrière ; l'endopodite un peu plus développé que l'exopodite, sauf dans la cinquième paire où les deux rames sont égales. Uropodes absents.

Mâle

Longueur environ 1,7 mm.

Céphalon entièrement soudé au thorax (distinct dans la figure de RICHARDSON). Yeux absents. Antennules et antennes (fig. 7, d) triarticulées. Maxillipèdes non distingués.

Péréion s'élargissant un peu dans sa partie médiane. Péréiopodes P1 avec le propode plus court que dans les paires suivantes où il augmente légèrement de longueur jusqu'à P3 pour diminuer ensuite ; le dactyle plus long dans P1-P4. Pas de tubercules médio-ventraux.

Pléon (fig. 7, e) soudé, mais les six segments indiqués latéralement par des ondulations ; le premier somite plus large que le septième thoracomère, le dernier très squameux. Pléopodes représentés par des zones ovalaires de plus en plus réduites postérieurement, et qui n'apparaissent qu'après éclaircissement du spécimen. Sans uropodes.

REMARQUES

Selon toute vraisemblance, c'est uniquement parce que son hôte est un *Alpheus* que BONNIER (1900) a classé dans son genre *Bopyrella* le *Bopyrus* sp. signalé au Brésil par MÜLLER (1871), lequel avait reçu auparavant le nom de *Bopyrus* (?) *alpei* Giard et Bonnier, 1890. La même année, RICHARDSON (1900) décrivait sous la même appellation un parasite d'*Alpheus heterochaelis* Say, également récolté au Brésil, qu'elle suppose être l'espèce vue par MÜLLER. Mais, peu après, revenant sur sa détermination générique, et sans toutefois en indiquer les raisons, RICHARDSON (1904a) le classe dans *Probopyrus*. Ayant à répondre à des critiques formulées par GIARD (1904) portant, entre autres, sur l'inclusion d'*alpei* dans ce dernier genre, RICHARDSON (1904b) justifie alors son transfert en expliquant que sa figure de la femelle était erronée quant à l'abdomen, celui-ci étant, en réalité, segmenté (comme dans *Probopyrus*) et non fusionné (comme dans *Bopyrella*), ce dont elle n'a pu se rendre compte qu'après avoir examiné de nouveaux spécimens. A vrai dire, la rectification aurait plutôt démontré que le critère était sans valeur puisque, chez certains individus, la segmentation pléale ne pouvait être distinguée. Mais, en l'occurrence, les pléonites sont en grande partie décelables sur l'holotype. Ils le restent également sur le spécimen représenté par LEMOS DE CASTRO (1965), lequel remet néanmoins *alpei* dans *Bopyrella*.

En définitive, la séparation des deux genres ne peut reposer sur un caractère aussi inconstant. La tête de la femelle paraît un élément de détermination bien préférable, étant distincte chez tous les *Probopyrus*, soudée au premier péréionite chez toutes les *Bopyrella*. Mais, pour *alpei*, on se trouve maintenant dans l'incertitude étant donné que MARKHAM (1974), qui a vu une quinzaine d'exemplaires, indique que le céphalon est nettement séparé

du thorax, alors que LEMOS DE CASTRO (1965) le dit fusionné dans sa diagnose générique et qu'il apparaît effectivement tel dans sa figure ; la tête nous a paru également soudée dans l'holotype, examiné aussi par MARKHAM.

A cause du céphalon de la femelle pour lui distinct, des pléomères séparés par des encoches latérales et de l'abdomen fusionné chez le mâle, MARKHAM (1974) en vient à partager l'opinion de CHOPRA (1923) qu'*alpei* n'appartient ni à *Probopyrus* ni à *Bopyrella*, mais représente un nouveau genre. En attendant que confirmation soit donnée en ce qui concerne la tête, nous conserverons provisoirement l'espèce dans ce dernier genre, mais en marquant le doute qui demeure toujours quant à son statut générique.

Paraissant s'étendre depuis la Caroline du Nord jusqu'au Brésil, c'est l'espèce dont on a récolté le plus de spécimens (au moins une quinzaine).

***Bopyrella intermedia* Nz. & Br. Br.**

1923, *Bopyrella intermedia* Nierstrasz et Brender-à-Brandis : 96, pl. VI, fig. 21 a-f.

1936, *Bopyrella intermedia* : SHIINO : 159.

1939, *Bopyrella intermedia* : SHIINO : 93.

1974, *Bopyrella intermedia* : MARKHAM : 220.

HÔTE : *Alpheus euchirus* Dana.

DISTRIBUTION : Indonésie.

MATÉRIEL EXAMINÉ : ♀ holotype, sur *Alpheus euchirus* Dana, Siboga-Expedition Sta. 273, Pulu Jedan, E. île Aru, 13 m (Zoologiske Museum, Copenhagen).

DESCRIPTION

Femelle (fig. 8, a)

Longueur 5,4 mm ; largeur 3,2 mm ; pléon 1,4 mm. Asymétrie 44°.

Céphalon presque entièrement soudé au premier segment thoracique, son bord antérieur fortement échancré à droite et à gauche. Yeux absents. Maxillipèdes (fig. 8, b) terminés par un palpe garni de soies. Bord postérieur (fig. 8, e) pourvu d'une paire de lamelles externes lisses, l'interne très rudimentaire ; la partie médiane droite.

Péréion avec les segments II-VII nettement séparés. Bosses latérales sur les quatre premiers somites. Plaques coxales étroites sur les mêmes, celles du côté déformé plus larges que leurs homologues. Bord latéral des trois derniers thoraciques entier. Marsupium ouvert. Premier oostégite (fig. 8, d) avec la partie antérieure déprimée au milieu ; la crête interne lisse ; le lobe postérieur assez court, mais bien délimité par une profonde échancrure. Plaques incubatrices 2-3 cordiformes, les suivantes allongées et de taille croissante ; elles sont lisses et ciliées sur leur bord postérieur, la cinquième paire portant la frange de soies habituelle. Péréiopodes augmentant légèrement de longueur vers l'arrière, munis d'une bosse au bord supérieur du basipodite. Une petite digitation près de la base de P5-P7 du côté déformé.

Pléon ayant le premier segment décelable sur toute sa longueur, les cinq autres fusionnés dorsalement jusqu'à une certaine distance du bord externe. Plaques latérales courtes, contiguës et arrondies ; les quatre premières du côté déformé ourlées ventralement. Pléopodes biramés ; les deux rames ovalaires, l'endopodite étant plus développé que l'exopodite dans les cinq paires. Uropodes absents.

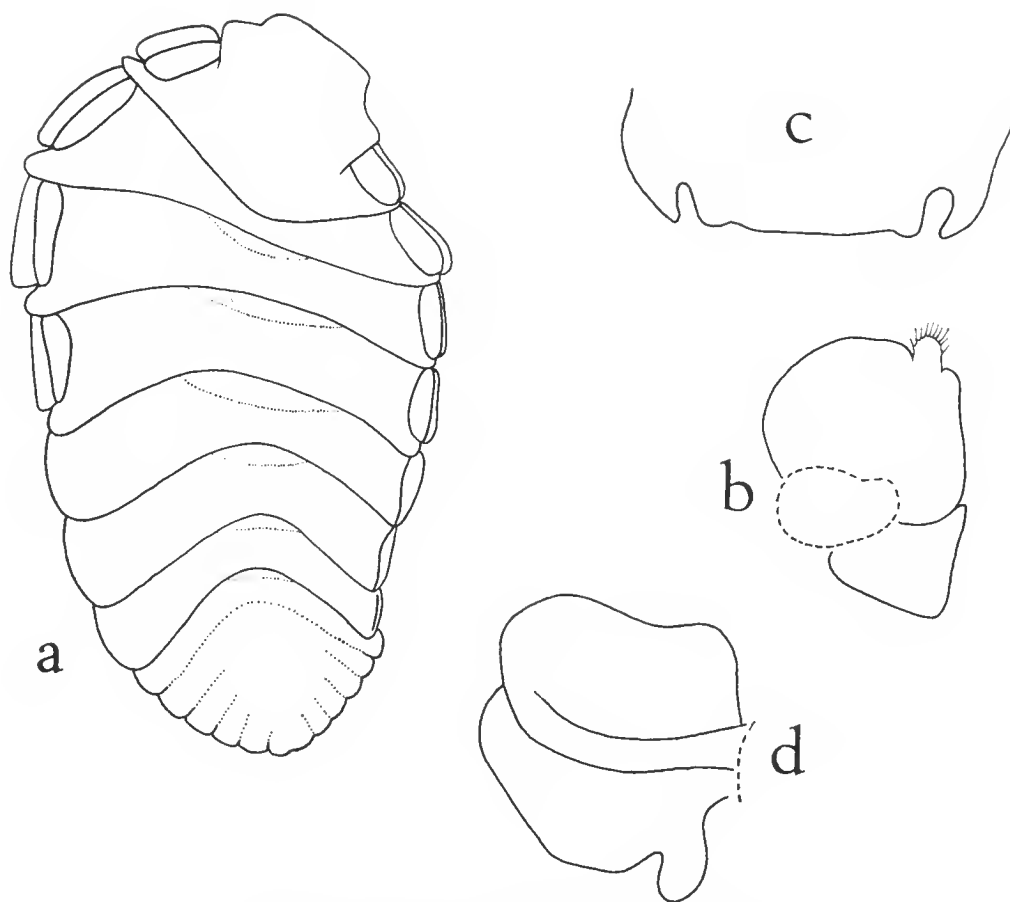


FIG. 8. — *Bopyrella intermedia* Nz. & Br. Br.
 ♀ : a, face dorsale ($\times 18$) ; b, maxillipède ($\times 40$) ; c, bord postérieur du céphalon ($\times 40$) ; d, 1^{er} oostégite ($\times 33$).

REMARQUE : Voir le tableau II pour les critères de l'espèce, non retrouvée depuis la récolte de la femelle holotype à l'île Aru.

***Bopyrella distincta* Nz. & Br. Br.**

1923, *Bopyrella distincta* Nierstrasz et Brender-à-Brandis : 97, pl. VI, fig. 22 a-d.

1927, *Bopyrella distincta* : CHOPRA : 3-4, fig. 1-2.

1936, *Bopyrella distincta* : SHIINO : 159.

1939, *Bopyrella distincta* : SHIINO : 93.

1949, *Bopyrella distincta* : SHIINO : 49.

HÔTES : *Synalpheus ambonicae* (Zehntner) et Alphéidé indéterminé.

DISTRIBUTION : Inde, Bornéo.

MATÉRIEL EXAMINÉ : ♀ holotype, sur *Synalpheus ambonicae* (Zehntner), Siboga-Expedition Sta. 89, Bornéo, Pulu Kaniungau, 11 m (Zoologisches Museum, Amsterdam).

DESCRIPTION

Femelle (fig. 9, a)

Longueur 6,8 mm ; largeur 4,4 mm ; pléon 2,3 mm. Asymétrie 28°.

Céphalon presque entièrement soudé avec le premier segment thoracique, son bord antérieur légèrement convexe. Yeux absents. Maxillipèdes (fig. 9, b) terminés par un palpe arrondi entouré de nombreuses soies ; l'angle antéro-externe formant un petit lobe pourvu de trois soies. Bord postérieur (fig. 9, c) possédant deux paires de lamelles lisses et lanéolées, l'externe plus importante que l'interne ; la partie médiane faiblement échancrée au milieu.

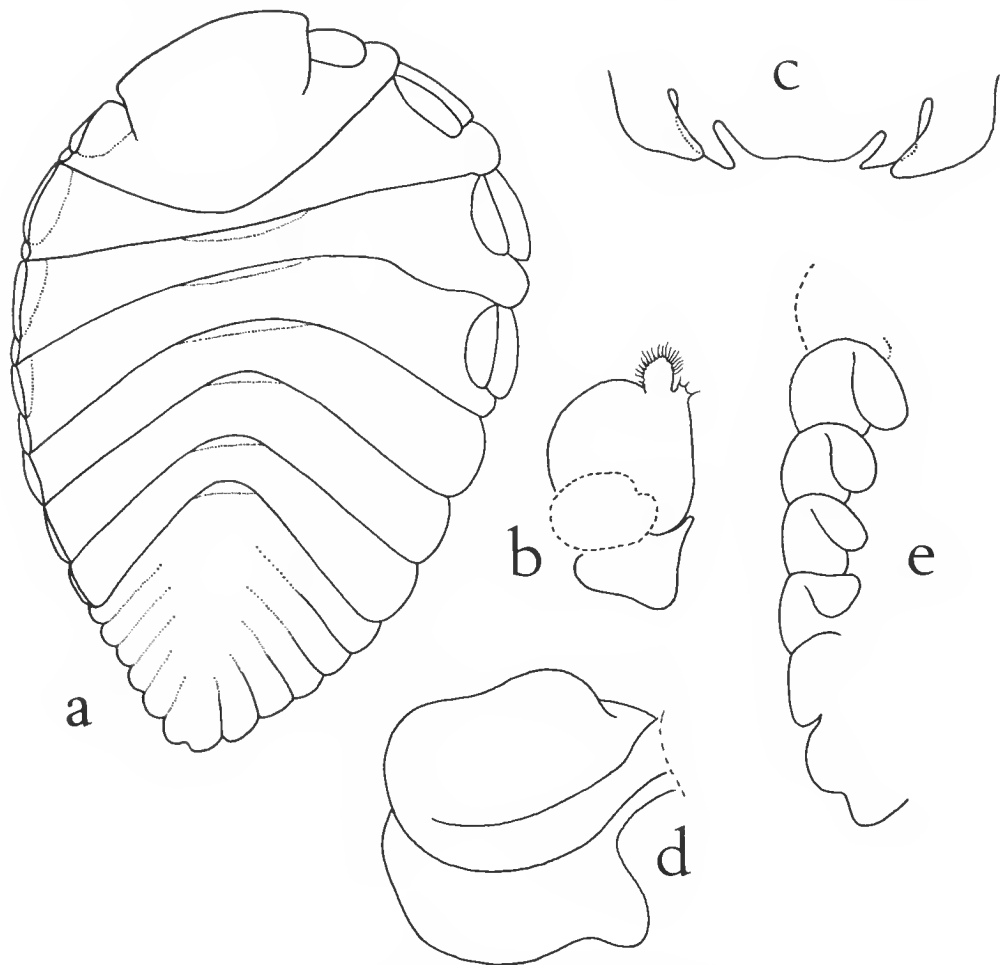


FIG. 9. — *Bopyrella distincta* Nz. & Br. Br.
♀ : a, face dorsale ($\times 15$) ; b, maxillipède ($\times 24$) ; c, bord postérieur du céphalon ($\times 31$) ; d, 1^{er} oostégite ($\times 25$) ;
e, bord latéro-ventral des pléonites ($\times 31$).

TABLEAU II. — Caractères distinctifs entre *Bopyrella alpei* (Richardson), *distincta* Nz. & Br. Br. et *intermedia* Nz. & Br. Br.

CARACTÈRES		<i>B. alpei</i>	<i>B. distincta</i>	<i>B. intermedia</i>
Céphalon	encoches frontales	absentes		une de chaque côté
	encastré dans le thorax	presque entièrement		seulement aux 2/3
	lamelles postéro-ventrales	les 2 paires bien développées		internes rudimentaires
♀	Lobe postérieur 1 ^{er} oostégite	allongé	court	
		la plupart tronquées	toutes arrondies	
	Plaques latérales	séparées par des encoches profondes	contiguës	
		aucune ourlée	1-4 côté déformé ourlées ventralement	
♂	Pléon	plus large que le 7 ^e péréionite	plus étroit que le 7 ^e péréionite	inconnu
		presque en demi-cercle	triangulaire	

Péréion avec les segments II-VII nettement séparés. Bosses latérales sur les quatre premiers somites, celles du côté déformé bien apparentes, leurs homologues très difficiles à distinguer. Plaques coxales sur les mêmes péréionites, sauf sur le côté droit du premier. Bord latéral des trois derniers thoracomères entier. Marsupium ouvert. Premier oostégite (fig. 9, d) avec la partie antérieure légèrement déprimée au milieu et le lobe postérieur peu avancé ; la crête interne lisse. Les plaques incubatrices 2-3 sont courtes et égales, la quatrième paire est plus longue et la dernière s'allonge encore pour se chevaucher ; cinquièmes oostégites avec frange, les antérieurs à peine ciliés sur leur bord postérieur. Périopodes augmentant peu de taille vers l'arrière, ceux du côté déformé munis d'une bosse au bord supérieur du basipodite. Une petite digitation près de la base de P5-P7 de ce côté.

Pléon avec les six segments fusionnés dans leur partie médiane ; le pléotelson étroit, ses bords latéro-postérieurs bien arrondis, séparés par une très petite encoche médiane. Plaques latérales très courtes, convexes et contiguës, les quatre premières du côté déformé ventralement ourlées (fig. 9, e). Pléopodes biramés, les cinq paires ovalaires, diminuant sensiblement de longueur vers l'arrière ; l'endopodite plus développé que l'exopodite. Uropodes absents.

REMARQUES : *Bopyrella distincta* Nz. & Br. Br., 1923, paraît très proche de la *B. intermedia* créé en même temps par ces auteurs et, à un moindre degré, de *B. alphei* (Richardson, 1900). Le tableau II indique les points de divergence sur lesquels il semble que l'on puisse se baser pour séparer les trois espèces.

Établie d'après la seule femelle holotype, recueillie à Bornéo, *Bopyrella distincta* a été retrouvée dans le golfe de Manaar, par CHOPRA (1927) qui en a récolté un couple.

***Bopyrella inoi* Shiino**

1949, *Bopyrella inoi* Shiino : 45, 47-50, fig. 2 a-d.

1956, *Bopyrella inoi* : BOWMAN : 3.

HÔTE : *Synalpheus* sp.

DISTRIBUTION : Japon.

REMARQUES : Comme l'a démontré SHIINO (1949), la principale caractéristique de *Bopyrella inoi* réside dans la constitution de l'abdomen du mâle qui est, en fait, du type *Synsynella* (les trois premiers segments séparés, les autres fusionnés en un pléotelson trilobé). Le parasite n'a pas été signalé depuis la récolte des spécimens-types à Kominato.

***Bopyrella indica* Chopra**

1923, *Bopyrella deformans* (Hay) ssp. *indica* Chopra : 416, 420, 469-473, 475, 541, fig. 9 et pl. XIV, fig. 1-6.

1927, *Bopyrella deformans* ssp. *indica* : CHOPRA : 2-3.

1929, *Synsynella deformans* var. *indica* ; NIERSTRASZ et BRENDER-A-BRANDIS : 4, 38, fig. 48.

1930, *Bopyrella deformans* ssp. *indica* : CHOPRA : 133.

1933, *Synsynella deformans* var. *indica* : MONOD : 227-232, fig. 50-51.

1949, *Synsynella deformans* var. *indica* : SHIINO : 49.

1979, *Bopyrella indica* : BOURDON : 501-503, fig. 21 a-h.

HÔTES : *Synalpheus* sp., *S. gravieri* Coutière, *S. hululensis* Coutière (probablement), *S. nilendensis* Coutière et Alphéidé indéterminé.

DISTRIBUTION : mer Rouge, Inde, Chine, Indonésie, Madagascar ; Nouvelle-Calédonie, Australie loc. nov.

MATÉRIEL EXAMINÉ : 1 ♀ + ♂, sur *Synalpheus* sp., Hong-Kong, décembre 1893 ; 1 ♀ + ♂, sur hôte du même genre, Dänische Expedition Kei-Archipel 1922 Sta. 61, 50 m (Zoologiske Museum, Copenhague) ; 1 ♀ (parasitée par un *Cabirops*) + ♂, sur *S. gravieri* Coutière, Nouvelle-Calédonie, Nouméa, Fosse-aux-Canards, 22 m (Muséum national d'Histoire naturelle, Paris) : 1 ♀ + ♂, sur *Synalpheus* sp., Australie, Queensland, Deep Hole, Tyroon Rds, Sandy Strait, 6.6.1946 : J. HYND coll. (Australian Museum, Sydney) ; 1 ♀ + ♂ sur *S. gravieri* (MNHN. Ep. 116).

VARIATION

Outre la fusion médio-dorsale de tous les péréionites ou de la plupart, chacune des femelles examinées (fig. 10, a-c) présente au moins une différence avec la description de *Bopyrella indica* Chopra, 1923. Ainsi le céphalon forme toujours une ou deux petites digitations frontales ; les bosses latérales peuvent rester décelables sur le côté déformé (cas du spécimen australien), les plaques coxales être distinctes seulement sur ce dernier (exemplaire de Nouméa) ou le lobe postéro-distal du premier oostégite se montrer bien défini (spécimens de Keï ; Hong-Kong, Tuléar et Nouméa). Mais la partie du corps où la variation se montre sinon la plus importante, du moins la plus fréquente, semble être le bord postérieur du pléotelson dont les deux pointes sont tantôt acuminées, tantôt émoussées, voire franchement arrondies (individu d'Australie) ou encore, ce qui paraît toutefois une simple anomalie, réduite à une seule, soit médiane (Tuléar), soit latérale (Nouméa).

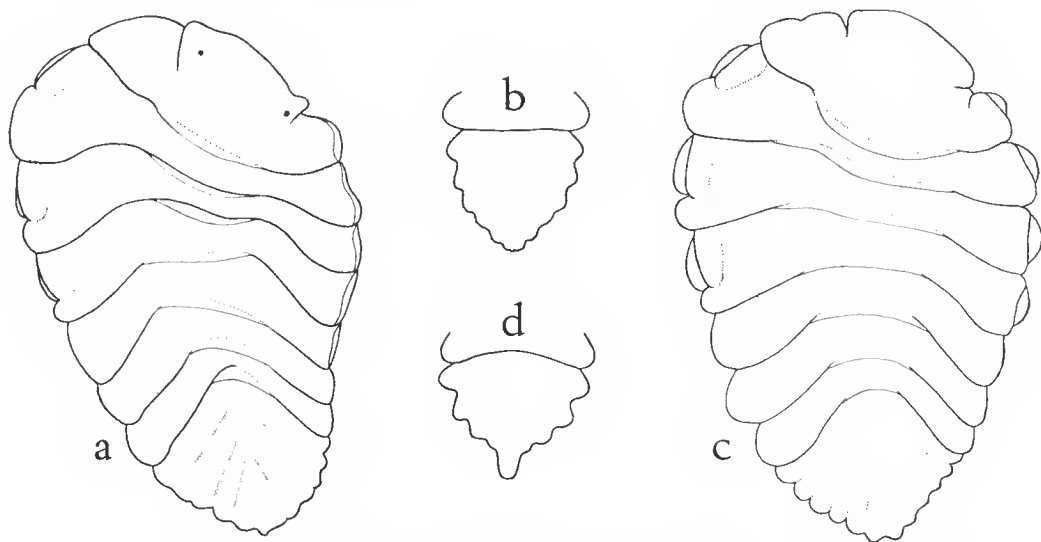


FIG. 10. — *Bopyrella indica* Chopra.
Spécimens de Nouméa : a, femelle ($\times 17$) ; b, pléon du mâle ($\times 40$). Spécimens australiens : c, femelle ($\times 17$) ; d, pléon du mâle ($\times 46$).

Quant aux mâles (fig. 10, b et d), on remarquera que l'abdomen triangulaire postérieurement digitiforme de l'allotype se retrouve exactement semblable chez cinq individus sur six, celui de Nouvelle-Calédonie ayant, au contraire, un pléon de contour plus ovalaire, tous les segments indiqués latéralement et cinq paires de pléopodes (le dernier du côté droit toutefois absent). Mais, à l'exception de ce spécimen qui suscite évidemment des réserves, les différences constatées entre les femelles paraissent nettement insuffisantes pour scinder *Bopyrella distincta* en plusieurs sous-espèces ou variétés.

REMARQUES : Le statut de ce Bopyre est resté longtemps incertain. CHOPRA (1923, 1930) le considérant comme une *Bopyrella*, tandis que NIERSTRASZ et BRENDER-à-BRANDIS (1929), suivis par MONOD (1933), le classaient dans *Synsynnella*, la métamérisation thoracique de l'holotype de *S. deformans* Hay, 1917, constituant le point de divergence sur lequel s'opposaient ces auteurs. Après avoir vu nombre d'individus référés aux deux genres, la question nous semble maintenant réglée. Ces derniers sont valides, mais reposent sur un tout autre critère : en l'occurrence, la structure des pléopodes de la femelle, uniramés chez *Synsynnella* et biramés chez *Bopyrella*. La présente forme ayant ces appendices doubles, elle ne saurait donc représenter une sous-espèce de *Synsynnella* : c'est une *Bopyrella* devant désormais s'appeler *B. distincta* Chopra.

Celle-ci avait d'abord été trouvée à quatre exemplaires à Karachi, Madras et Ceylan (CHOPRA, 1923), puis un couple fut ensuite respectivement signalé à Hong-Kong, aux îles Keï (NIERSTRASZ et BRENDER-à-BRANDIS, 1929), Suez (MONOD, 1933) et récemment à Madagascar (BOURDON, 1979).

***Bopyrella thomasi* Nz. & Br. Br.**

1929, *Bopyrella thomasi* Nierstrasz et Brender-à-Brandis : 32-33, fig. 39-40.

1970a, *Bopyrella thomasi* : DANFORTH : 9, 43, 61, 151, fig. 8, e-d.

1974, *Bopyrella thomasi* : MARKHAM : 193, 195, 316, 323.

HÔTE : *Tozeuma carolinense* Kingsley.

DISTRIBUTION : Antilles.

MATÉRIEL EXAMINÉ : ♀ holotype, sur *Tozeuma carolinense* Kingsley, îles Vierges, St. Thomas (Zoologiske Museum, Copenhague).

DESCRIPTION

Femelle (fig. 11, a)

Longueur 3,1 mm ; largeur 1,5 mm ; pléon 1,0 mm. Asymétrie 34°.

Céphalon presque entièrement fusionné avec le premier segment thoracique, son bord antérieur bombé, latéralement acuminé des deux côtés qui sont séparés du thorax par une profonde encoche. Yeux présents (lors de la diagnose originale). Antennules paraissant constituées de trois articles, les antennes de deux. Maxillipèdes (fig. 11, b) ayant le palpe garni de trois grandes soies. Bord postérieur apparemment anormal, une seule lamelle étant présente.

Péréion avec les segments II, V et VI plus ou moins fusionnés médio-dorsalement, les autres bien distincts sur toute leur longueur. A l'exception du côté déformé des péréio-

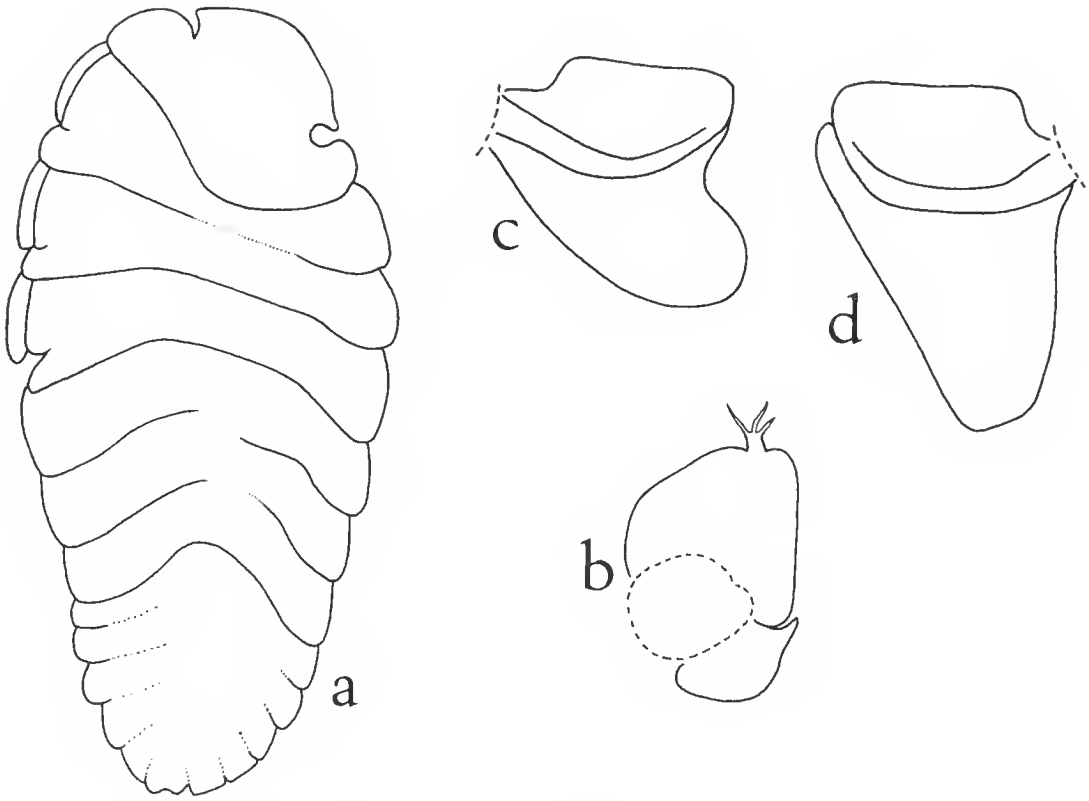


FIG. 11. — *Bopyrella thomasi* Nz. & Br. Br.
♀ : a, face dorsale ($\times 34$) ; b, maxillipède ($\times 78$) ; c-d, 1^{re} paire d'oostégites ($\times 54$).

nites II-IV qui présente une plaque coxale, le bord latéral des segments est entier. Marsupium ouvert. Première paire d'oostégites (fig. 11, e) avec les deux appendices inégaux et de forme différente ; la partie antérieure tronquée et beaucoup plus courte que la postérieure qui ne montre pas de lobe distal défini ; la crête interne lisse. Plaques incubatrices 2-3 cordiformes, les suivantes de plus en plus longues ; la cinquième paire dépourvue de frange. Périopodes munis d'une bosse au bord supérieur du basipodite. Pas de digitation ni de tubercule près de la base des pattes.

Pléon avec les six segments fusionnés au milieu ; le pléotelson très petit, postérieurement échaneré, les deux pointes distales plus émoussées que dans la figure originale. Plaques latérales rudimentaires, arrondies ou droites ; les deux premières du côté déformé ourlées ventralement. Pléopodes biramés, les cinq paires de taille décroissante vers l'arrière ; l'endopodite un peu plus long et plus pointu que l'exopodite. Uropodes absents.

REMARQUES : Seulement connue par les spécimens-types, *Bopyrella thomasi* Nierstrasz et Brender-à-Brandis, 1929, se présente comme une espèce bien à part dans le genre, et des plus faciles à reconnaître grâce aux caractéristiques de la femelle : (1) tête latéralement

dégagée du thorax ; (2) bord latéral entier sur le côté court des péréionites I-IV ; (3) premiers oostégites inégaux ; (4) absence de digitations à la base de P5-P7. D'autre part, le mâle se distingue également par la longueur du pléon qui n'est pas sans analogie avec celui de certaines *Bopyrina*.

***Bopyrella crenulata* Shiino**

1939, *Bopyrella crenulata* Shiino : 91-93, fig. 9-10.

1949, *Bopyrella crenulata* : Shiino : 49-50.

HÔTES : *Alpheus japonicus* Ortmann et *A. frontalis* A. Milne-Edwards.

DISTRIBUTION : Japon ; Comores loc. nov.

MATÉRIEL EXAMINÉ : 1 ♀, sur *Alpheus frontalis* A. Milne-Edwards, île Mayotte (MNHN, Ep. 117) (Hôte : A. Crosnier coll. ; L. B. Holthuis det.).

DESCRIPTION

Femelle (fig. 12, a)

Longueur 7,1 mm ; largeur 4,4 mm ; pléon 2,5 mm. Asymétrie 43°.

Céphalon presque entièrement fusionné avec le premier segment thoracique, son bord antérieur finement crénelé. Yeux absents. Antennules et antennes paraissant biarticulées. Maxillipèdes (fig. 12, b) ayant le palpe allongé et garni de soies. Bord postérieur (fig. 12, e) pourvu de deux paires de lamelles lisses et lanéolées, l'externe plus grande que l'interne ; la partie médiane légèrement biconvexe.

Péréion avec les trois premiers segments fusionnés médio-dorsalement, les suivants nettement séparés. Bosses latérales sur les quatre somites antérieurs, mieux distinctes sur le côté déformé. Plaques coxales sur les mêmes, celles du côté court très minces. Bord latéral des trois derniers thoracomères entier. Marsupium ouvert. Premier oostégite (fig. 12, d) montrant un petit lobe arrondi sur le bord antéro-interne ; crête ornée de trois tubercules ; le lobe postérieur long et étroit, dirigé vers l'arrière. Les deuxièmes plaques marsupiales plus larges que les suivantes ; la dernière paire frangée de soies. Péréiopodes du côté déformé munis d'une bosse au bord supérieur du basipodite. Un tubercule présent près de la base de P5-P7 de ce côté.

Pléon avec les six segments fusionnés au milieu ; le pléotelson sans encoche au bord postérieur qui est légèrement anguleux. Plaques latérales rudimentaires, arrondies et contiguës, les quatre premières ventralement ourlées sur le côté déformé. Pléopodes biramés, ovalaires, de taille décroissante vers l'arrière ; l'endopodite beaucoup plus développé que l'exopodite dans les cinq paires, les deux premiers appendices se rejoignant sur la ligne médiane, les autres laissant le milieu de l'abdomen découvert. Uropodes absents.

REMARQUES : A part l'absence des yeux, la femelle correspond entièrement à la diagnose originale de *Bopyrella crenulata* Shiino, 1939, d'ailleurs bien caractéristique par ses crénelations céphaliques.

Sept couples de cette espèce avaient été précédemment récoltés par cet auteur dans la baie de Tamioka, îles Kyûsyû.

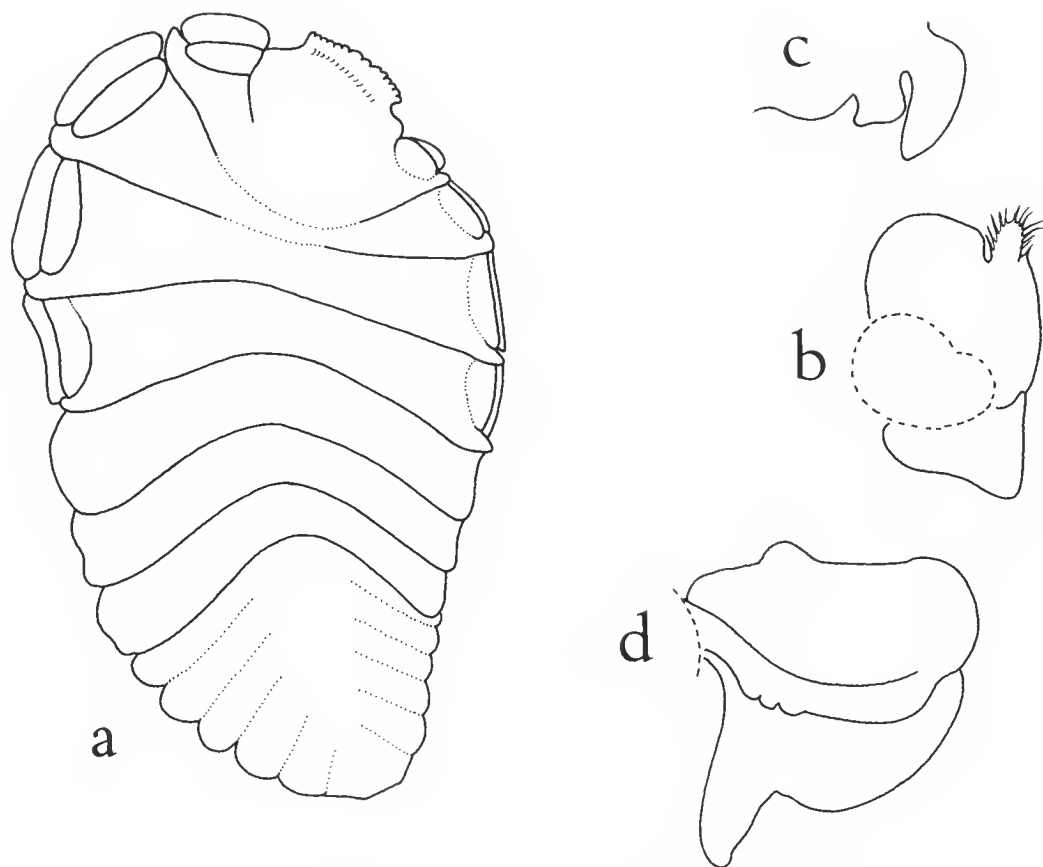


FIG. 12. — *Bopyrella crenulata* Shiino.
 ♀ : a, face dorsale ($\times 15$) ; b, maxillipède ($\times 28$) ; c, bord postérieur du céphalon ($\times 30$) ; d, 1^{er} oostégite ($\times 37$).

***Bopyrella choprai* Nz. & Br. Br.**

1929, *Bopyrella choprae* Nierstrasz et Brender-à-Brandis : 29-30, fig. 32-33.

1930, *Bopyrella choprae* : CHOPRA : 134, 138.

1933, *Bopyrella choprae* : SHIINO : 282-283.

HÔTES : *Alpheus ventrosus* H. Milne-Edwards et *Lysmata vittata* (Stimpson) ou *Synalpheus* sp.

DISTRIBUTION : Inde et Chine.

MATÉRIEL EXAMINÉ : ♀ holotype, sur *Alpheus ventrosus* H. Milne-Edwards, Nicobar (Zoologiske Museum, Copenhagen).

DESCRIPTION

Femelle (fig. 13, a)

Longueur (à partir du deuxième thoracomère) 8,4 mm ; largeur 6,3 mm ; pléon 3,0 mm. Asymétrie 54°.

Céphalon presque entièrement fusionné avec le premier segment thoracique, son bord antérieur légèrement convexe. Yeux absents. Antennules et antennes paraissant respectivement comprendre trois et deux articles. Maxillipèdes (fig. 13, b) terminés par un palpe triangulaire garni de soies. Bord postérieur (fig. 13, e) pourvu de deux paires de lamelles lisses et incurvées, l'externe plus grande que l'interne ; la partie médiane droite.

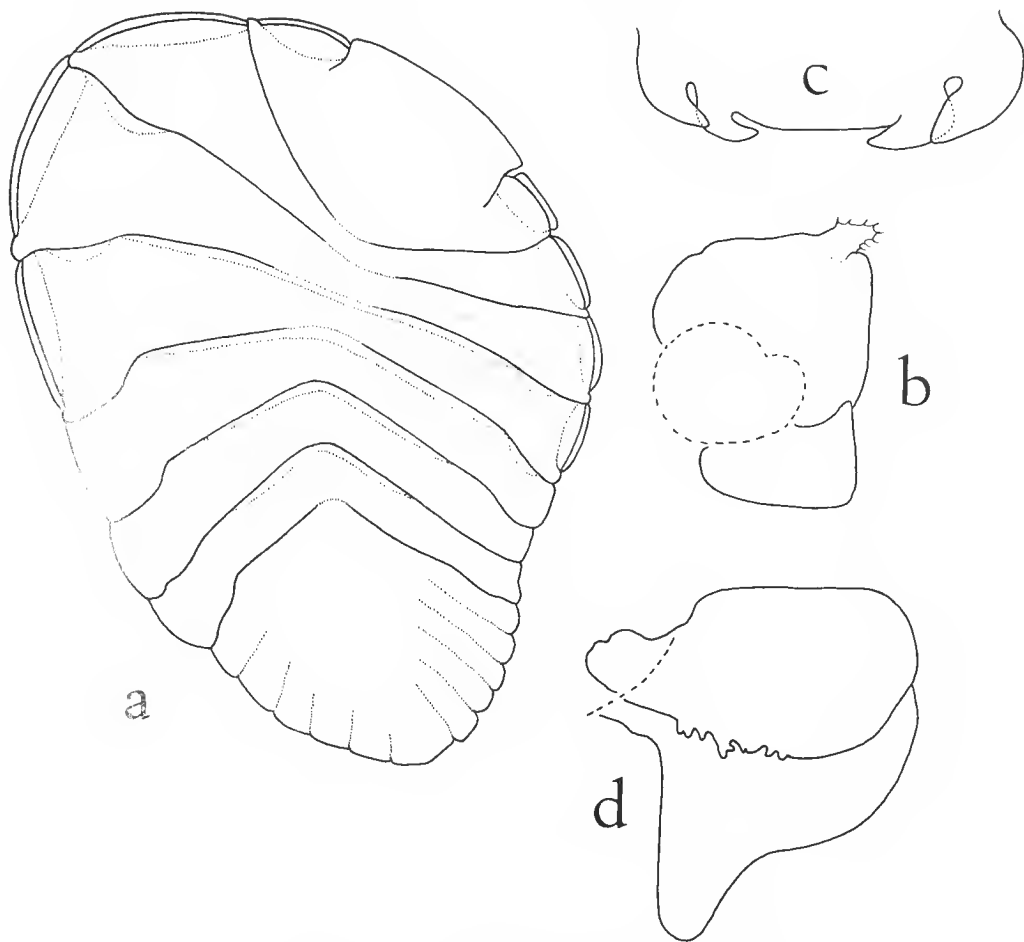


FIG. 13. — *Bopyrella choprai* Nz. & Br. Br.
♀ : a, face dorsale ($\times 12,5$) ; b, maxillipède ($\times 23$) ; c, bord postérieur du céphalon ($\times 20$) ; d, 1^{er} oostégite ($\times 20$).

Péréion avec les segments II-V et VII ayant leur délimitation médio-dorsale peu distincte. Bosses latérales peu visibles sur les quatre premiers somites. Plaques coxales sur les mêmes, aussi étroites des deux côtés. Bord latéral des trois derniers thoracomères entier. Marsupium ouvert. Premier oostégite (fig. 13, d) ayant le bord antérieur droit, la crête interne tuberculée et le lobe postérieur important, dirigé vers l'arrière ; celui-ci arrondi dans l'appendice droit, plus aigu dans l'autre. Les plaques incubatrices 2-3 du côté déformé plus courtes que leurs homologues, la quatrième paire plus allongée, la cinquième avec frange. Péréiopodes du côté déformé munis d'une bosse au bord supérieur du basipodite, augmentant de longueur postérieurement et plus réduits que les pattes du côté court qui restent de taille à peu près égale. Près de la base de P5-P7 (côté long), la digitation ordinaire est remplacée par un simple tubercule.

Pléon avec les six segments fusionnés dans leur partie médiane jusqu'à une certaine distance des bords latéraux ; pléotelson non échanuré, son bord postérieur formant un angle largement ouvert. Plaques latérales rudimentaires, contiguës ; les quatre premières du côté court arrondies et renflées sur leur bord antérieur mais ne montrant pas d'ourlet ventral proprement dit, les autres plaques droites. Pléopodes au nombre de cinq paires biramées¹, de taille décroissante, les antérieures ovalaires ; l'endopodite plus développé que l'exopodite. Uropodes absents.

REMARQUE : Une seconde femelle sans mâle, en provenance du détroit de Formose, était signalée en même temps que les spécimens-types par NIERSTRASZ et BRENDER-À-BRANDIS (1929).

***Bopyrella angulosa* n. sp.**

MATÉRIEL EXAMINÉ : ♀ holotype + ♂ allotype, sur *Alpheus* sp., Djibouti, collection COUTIÈRE (MNHN Ep. 118).

DESCRIPTION

Femelle (fig. 14, a)

Longueur 8,9 mm ; largeur 4,9 mm ; pléon 2,5 mm. Asymétrie 25°.

Céphalon presque entièrement fusionné avec le premier segment thoracique, droit en avant, ses bords latéraux faiblement inclinés. Yeux absents. Antennules et antennes comprenant respectivement trois et deux articles. Maxillipèdes (fig. 14, b) terminés par un palpe garni de soies. Bord postérieur (fig. 14, c) pourvu de deux paires de lamelles lisses, l'externe plus développée que l'interne ; la partie médiane faiblement concave au centre.

Péréion avec les segments II-VII nettement séparés. Bosses latérales sur les quatre somites antérieurs, celles du côté court bien distinctes, les autres beaucoup moins. Plaques coxales sur les mêmes, toutes très étroites. Bord latéral des trois derniers thoracomères entier. Marsupium ouvert. Premier oostégite (fig. 14, d) avec le bord antérieur légèrement déprimé au milieu ; la crête interne tuberculée ; le lobe postérieur étroit et allongé, dirigé vers l'arrière. Les plaques incubatrices 2-3 cordiformes, les deux suivantes de plus en plus

1. L'endopodite du cinquième pléopode droit manque, mais il a été visiblement arraché.

longues, la cinquième paire avec frange. Périopodes (fig. 14, e) augmentant légèrement de taille vers l'arrière, tous munis d'une bosse au bord supérieur du basipodite. Un petit tubercule près de la base de P5-P6 du côté déformé.

Pléon avec les six segments fusionnés dans leur partie médiane ; le pléotelson important, sans encoche distale, ses bords latéro-postérieurs formant un angle ouvert, et présentant un très petit tubercule sur sa partie antérieure. Plaques latérales séparées par des

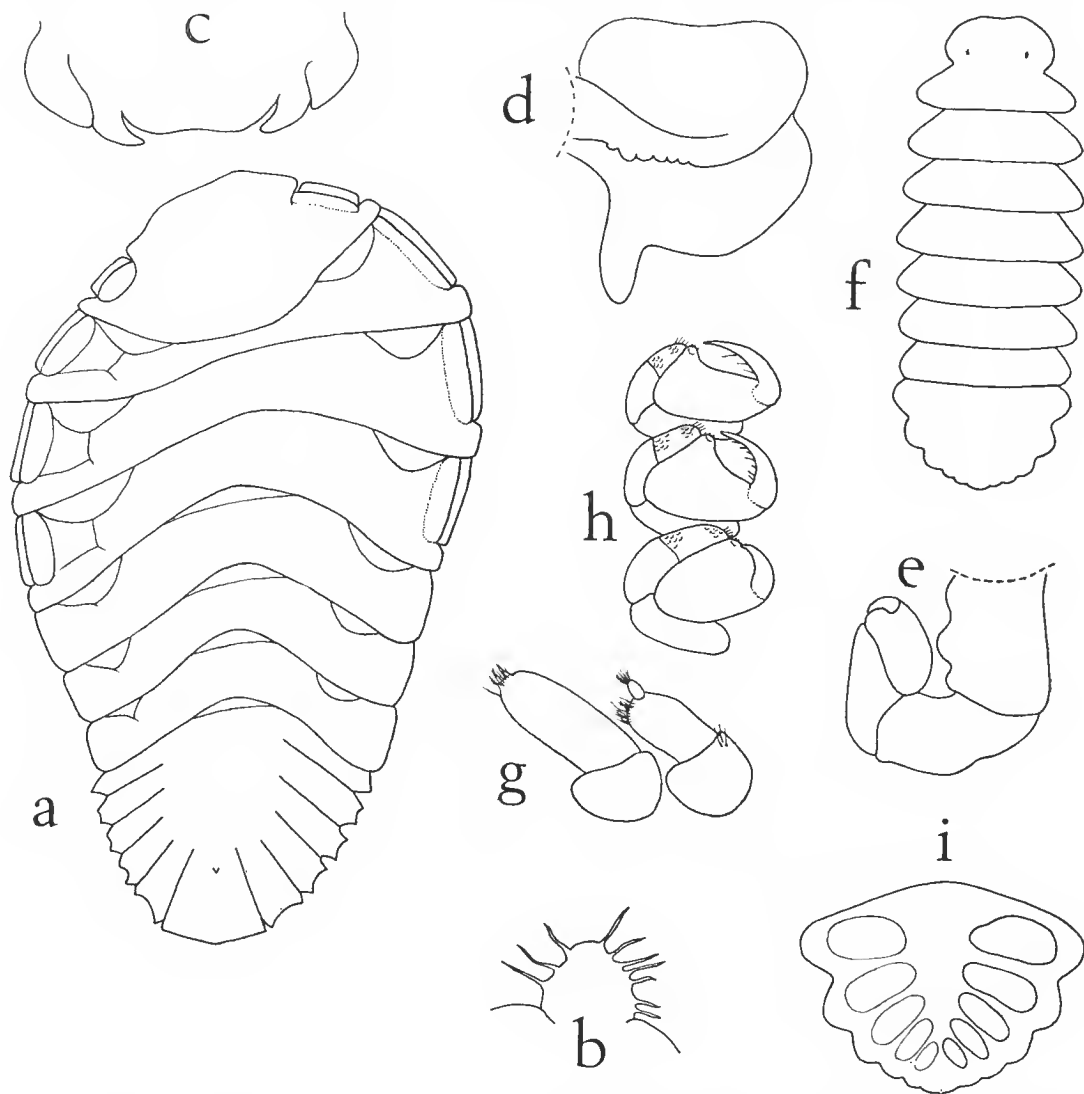


FIG. 14. — *Bopyrella angulosa* n. sp. ♀ : a, face dorsale ($\times 11,5$) ; b, palpe du maxillipède ($\times 60$) ; c, bord postérieur du céphalon ($\times 25$) ; d, 1^{er} oostégite ($\times 20$) ; e, périopode ($\times 72$). ♂ : f, face dorsale ($\times 33$) ; g, antennule et antenne ($\times 265$) ; h, périopodes 1-3 ($\times 67$) ; i, face ventrale du pléon ($\times 54$).

échancrures, tronquées, leur bord externe concave, sauf dans la première paire qui est pointue ; aucune ne forme d'ourlet ventral. Pléopodes biramés, les cinq paires diminuant progressivement de longueur postérieurement ; l'endopodite plus développé dans le premier appendice, les deux rames à peu près semblables dans les autres. Uropodes absents.

Mâle (fig. 14, f)

Longueur 1,9 mm ; largeur 0,75 mm ; pléon 0,4 mm.

Céphalon soudé au thorax, très légèrement concave en avant. Yeux présents. Antennules et antennes (fig. 14, g) respectivement composées de trois et deux articles. Maxillipèdes non distingués.

Périon à bords presque parallèles. Périopodes (fig. 14, h) équipés d'un long dactyle aigu dans P1-P2, ce dernier plus court dans les pattes suivantes. Pas de tubercules médio-ventraux.

Pléon (fig. 14, i) avec les six segments entièrement fusionnés dorsalement, mais indiqués latéralement par des ondulations. Pléopodes au nombre de cinq paires, ovalaires, de plus en plus réduits vers l'arrière. Sans uropodes.

REMARQUE : Se classant auprès de la forme précédente par le sixième pléonite entier, à bords latéro-postérieurs droits, ce Bopyre s'en distingue, ainsi que de toutes les autres *Bopyrella*, par ses plaques latérales très anguleuses, caractère qui semble justifier l'établissement d'une nouvelle espèce.

***Bopyrella angusta* Shiino**

1936, *Bopyrella angusta* Shiino : 157-159, fig. 1 a-c.

1939, *Bopyrella angusta* : SHIINO : 93.

1949, *Bopyrella angusta* : SHIINO : 49-50.

HÔTE : *Alpheus* sp.

DISTRIBUTION : Japon.

REMARQUE : Voir tableau III pour les caractères distinctifs de cette *Bopyrella* dont un couple a été trouvé à Tanabe Bay par SHIINO (1936).

***Bopyrella setoensis* Shiino**

1939, *Bopyrella setoensis* Shiino : 11-13, fig. 1 a-b.

1949, *Bopyrella setoensis* : SHIINO : 49-50.

HÔTE : Alphéidé indéterminé.

DISTRIBUTION : Japon.

REMARQUE : Cette forme n'a pas été revue depuis la description de la femelle holotype récoltée à Séto. Voir ses critères à l'espèce suivante.

Bopyrella tanyensis Bourdon

1979, *Bopyrella tanyensis* Bourdon : 503-505, fig. 22, a-i.

Hôte : *Alpheus* prox. *neomeris* (de Man).

DISTRIBUTION : Madagascar.

REMARQUE : Récemment découverte à deux exemplaires, près de Tany-Kely, cette espèce présente beaucoup d'analogies avec les *Bopyrella angusta* et *setoensis* de SHIINO (1936, 1939). Elle s'en écarte toutefois sur les points indiqués au tableau III.

Bopyrella mortenseni Nz. & Br. Br.

1929, *Bopyrella mortenseni* Nierstrasz et Brender-à-Brandis : 30-31, fig. 34-37.

1930, *Bopyrella mortenseni* : CHOPRA : 137-138.

1933, *Bopyrella mortenseni* : SHIINO : 282.

1933, *Bopyrella mortenseni* : MONOD : 235.

? 1959, *Bopyrella mortenseni* (sic) : QASI : 60-61, fig. 7-8.

1970a, *Bopyrella mortenseni* : DANFORTH : 9, 43, 60-61, 151, fig. 7 e-d.

1970, *Probopyrus* sp. : VAN ARMAN et SMITH : 133-135, fig. 1-2.

1970, *Bopyrella mortenseni* : CHACE : 60.

1974, *Bopyrella mortenseni* : MARKHAM : 193-195, 316, 322.

HÔTES : *Lysmata wurdemanni* (Gibbes) et *L. rathbunae* Chace.

DISTRIBUTION : Floride, Antilles, Venezuela ; ? Pakistan.

MATÉRIEL EXAMINÉ : ♀ holotype + ♂ allotype, sur *Hippolysmata wurdemanni* (Gibbes), St. Thomas, îles Vierges, 14 Fd (Zoologiske Museum, Copenhague).

DESCRIPTION

Femelle (fig. 15, a)

Longueur 7,9 mm ; largeur 4,9 mm ; pléon 2,7 mm. Asymétrie 40°.

Céphalon en grande partie fusionné avec le premier segment thoracique, ses bords latéraux restant toutefois visibles sur une assez grande étendue ; le bord antérieur régulièrement convexe. Yeux absents. Antennules paraissant composées de trois articles, les antennes de deux. Maxillipèdes (fig. 15, b) ayant le palpe bordé de soies serrées ; deux soies également à l'angle antéro-externe. Bord postérieur (fig. 15, c) pourvu de deux paires de lamelles lisses et lanéolées, l'externe nettement plus développée que l'interne ; la partie médiane biconvexe.

Péréion avec les segments III-V peu distincts au milieu. Bosses latérales bien apparentes sur les quatre premiers somites. Plaques coxales étroites sur les mêmes, celles du côté déformé à peine plus larges que leurs homologues. Bord latéral des trois derniers thoracomères entier. Marsupium ouvert. Premier oostégite (fig. 15, d) avec le bord antérieur déprimé au milieu ; la crête interne présentant quelques tubercules ; la partie postérieure plus développée que l'antérieure, son lobe distal incurvé. Les plaques incubatrices 2-3 cordiformes,

TABLEAU III. — Caractères distincts entre les ♀♀ de *Bopyrella angusta* Shiino, *setoensis* Shiino et *tanyensis* Bourdon.

CARACTÈRES	<i>B. angusta</i>	<i>B. setoensis</i>	<i>B. tanyensis</i>
Céphalon encastré dans le thorax	seulement aux 2/3	presque entièrement	
Péréionites		séparés	fusionnés
Plaques coxales	plus larges côté déformé	absentes	subégales
Rapport largeur 6 ^e pléonite/l. pléon	0,32	0,35	0,17
Pléopodes		5 paires	4 paires

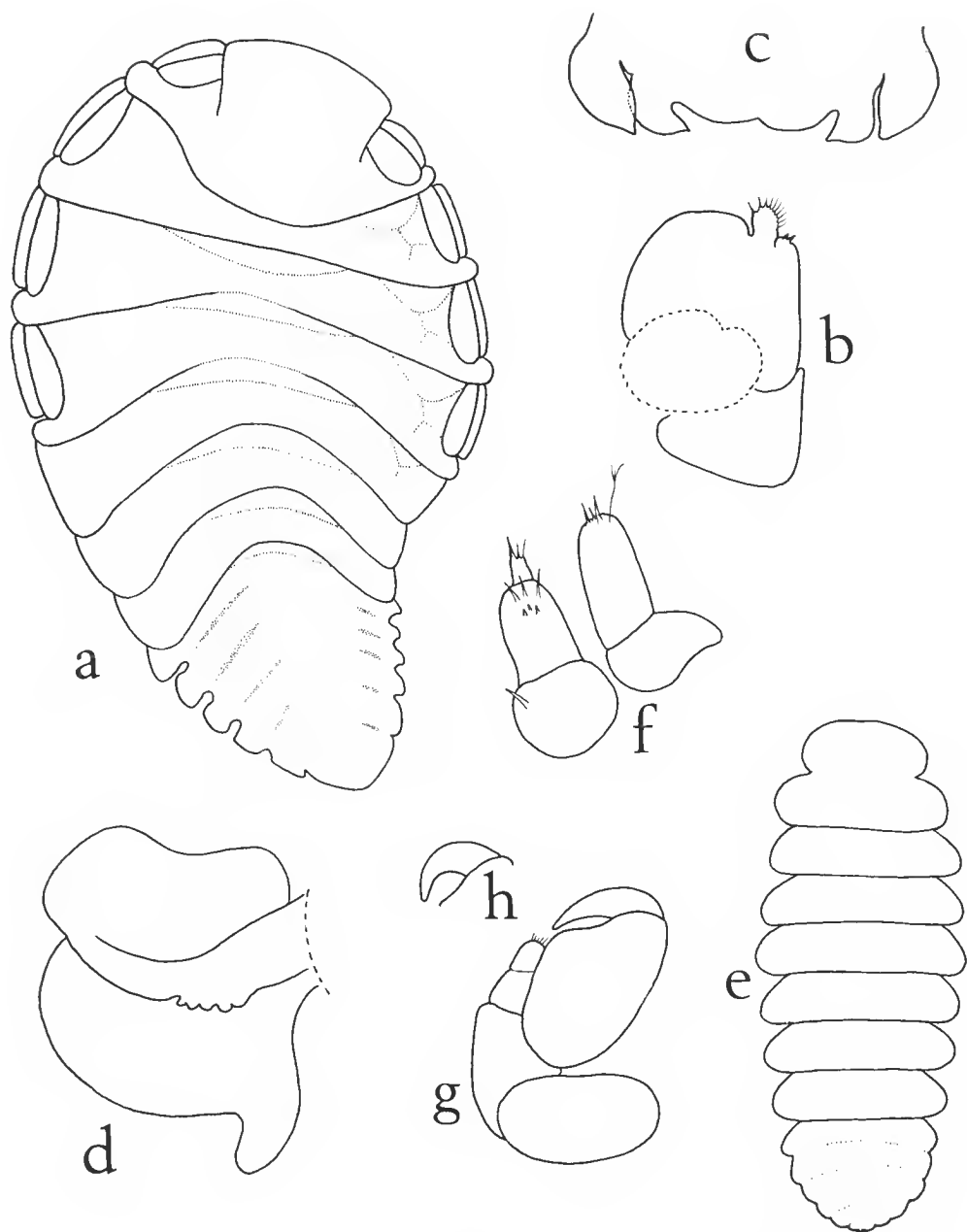


FIG. 15. — *Bopyrella mortenseni* Nz. & Br. Br. ♀ : a, face dorsale ($\times 13$) ; b, maxillipède ($\times 25$) ; c, bord postérieur du céphalon ($\times 26$) ; d, 1^{er} oostégite ($\times 26$). ♂ : e, face dorsale ($\times 30$) ; f, antennule et antenne ($\times 222$) ; g-h, péréiopodes P1 et P7 ($\times 51$).

les suivantes de plus en plus allongées ; la cinquième paire seule garnie de soies sur son bord postérieur. Péréiopodes du côté court sensiblement égaux, munis d'une forte bosse au bord supérieur du basipodite ; sur le côté déformé, P6-P7 sont un peu plus réduits que les pattes précédentes et seul P1 porte une bosse. Un tubercule près de la base de P5-P7 de ce côté.

Pléon avec les six segments fusionnés médio-dorsalement et près du bord externe ; le pléotelson relativement large, non échancré, ses bords latéro-postérieurs convexes. Plaques latérales courtes, celles du côté déformé tronquées (droites ou arrondies) et séparées par des encoches profondes, les deux premières ourlées ventralement ; sur le côté court, la première est en pointe, les deux suivantes arrondies et les dernières plus grandes et tronquées. Pléopodes biramés, les cinq paires de taille décroissante vers l'arrière ; les deux rames à peu près égales. Uropodes absents.

Mâle (fig. 15, e)

Longueur 2,3 mm ; largeur 0,9 mm ; pléon 0,45 mm.

Céphalon soudé au thorax, son bord antérieur légèrement aplati au milieu. Yeux présents (lors de la diagnose originale). Antennules et antennes (fig. 15, f) comprenant respectivement trois et deux articles. Maxillipèdes non distingués.

Péréion s'élargissant légèrement vers sa partie médiane. Péréiopodes (fig. 15, g-h) augmentant de taille jusqu'à P5, diminuant ensuite ; tous munis d'un dactyle fort et acéré. Pas de tubercules médio-ventraux.

Pléon avec la délimitation dorsale des six segments restant décelable. Pléopodes bien visibles, au nombre de cinq paires ovales. Sans uropodes.

REMARQUES : Décrite d'après un couple capturé sur une *Hippolysmata wurdemanni* (Gibbes) à St. Thomas, îles Vierges, par NIERSTRASZ et BRENDER-À-BRANDIS (1929), l'espèce paraît particulièrement abondante sur cet hôte en baie de Biscayne où VAN ARMAN et SMITH (1970) indiquent un taux d'infestation de 50 %. ¹ Un spécimen ² a également été recueilli par CHACE (1970) sur son *H. rathbunae* dans la baie de Turiamo, Aragua, au Venezuela. Il est d'ailleurs possible que sa répartition géographique soit beaucoup plus vaste ; du moins a-t-elle été signalée, à deux exemplaires, au Pakistan, par QASR (1959), mais le fait demande confirmation. Voir tableau IV pour ses différences avec les deux *Bopyrella* les plus voisines.

***Bopyrella richardsonae* Nz. & Br. Br.**

1929, *Bopyrella richardsonae* Nierstrasz et Brender-à-Brandis : 33-34, fig. 41-42.

1933, *Bopyrella richardsonae* : SHIINO : 282.

1970a, *Bopyrella richardsonae* : DANFORTH : 9, 43, 61, 151, fig. 8, a-b.

1974, *Probopyrus alpei* : MARKHAM : 210, 212, 316, 321.

Hôte : *Alpheus formosus* Gibbes.

DISTRIBUTION : Antilles.

MATÉRIEL EXAMINÉ : ♀ holotype + ♂ allotype, sur *Alpheus formosus* Gibbes, îles Vierges (Zoologiske Museum, Copenhague).

1. En la désignant simplement comme *Probopyrus* sp. ; l'identification est de MARKHAM (1974).

2. Déterminé par Th. E. BOWMAN.

DESCRIPTION

Femelle (fig. 16, a)

Longueur 4,4 mm ; largeur 2,7 mm ; pléon 1,3 mm. Asymétric 40°.

Céphalon presque entièrement fusionné avec le premier segment thoracique, son bord antérieur convexe, légèrement déprimé sur le côté court et s'avancant en une petite pointe arrondie sur le côté déformé. Yeux présents (lors de la diagnose originale). Antennules paraissant constituées de trois articles, les antennes d'un seul. Maxillipèdes (fig. 16, b) ayant le palpe garni de soies. Bord postérieur (fig. 16, c) pourvu de deux paires de lamelles lisses et lanéolées, les externes plus grandes que les internes ; la partie médiane fortement convexe.

Péréion avec les segments II-VII nettement séparés. Bosses latérales bien distinctes sur les quatre premiers somites. Plaques coxales sur les mêmes, plus développées sur le côté déformé. Bord latéral des trois derniers thoracomères entier. Marsupium ouvert. Premier oostégite (fig. 16, d) avec le bord antérieur déprimé au milieu, la crête interne faiblement tuberculée et le lobe postérieur large et très court. Les plaques ineubatrices 2-3 cordiformes, les suivantes de plus en plus longues ; la cinquième paire avec frange. Péréiopodes du côté déformé munis d'une forte bosse au bord supérieur du basipodite. Un tubercule ou une digitation près de la base de P6-P7 de ce côté.

Pléon avec les six segments fusionnés au milieu ; le pléotelson important, sans encoche médiane, son bord postérieur régulièrement convexe. Plaques latérales rudimentaires, contiguës et arrondies des deux côtés ; aucune ne formant d'ourlet ventral. Pléopodes : cinq paires biramées, de taille décroissante vers l'arrière, l'endopodite légèrement plus long que l'exopodite et distalement plus acuminé. Uropodes absents.

Mâle (fig. 16, e)

Longueur 1,2 mm ; largeur 0,4 mm ; pléon 0,3 mm.

Céphalon soudé au thorax, arrondi antérieurement. Yeux présents (lors de la diagnose originale). Antennules et antennes (fig. 16, f) comprenant respectivement trois et deux articles. Maxillipèdes non distingués.

Péréion s'élargissant vers sa partie médiane. Péréiopodes (fig. 16, g) avec le propode de taille décroissante vers l'arrière ; tous terminés par un dactyle bien développé. Un tubercule médio-ventral seulement sur le premier thoracomère.

Pléon (fig. 16, h) en grande partie fusionné, les segments légèrement indiqués sur la face dorsale et à peine sur les bords latéraux. Un tubercule médio-ventral sur les deux premiers pléonites. Pléopodes apparaissant après éclaircissement comme des zones ovalaires de plus en plus réduites postérieurement. Sans uropodes.

REMARQUE : *Bopyrella richardsonae* Nz. & Br. Br., 1929, dont on ne connaît que les spécimens-types provenant des îles Vierges, ressemble beaucoup à *B. alpei* (Richardson, 1900), et MARKHAM (1974) pense d'ailleurs qu'il s'agit de la même espèce. Ceci est possible mais demanderait à être vérifié, des différences apparaissant entre les deux formes (tableau IV).

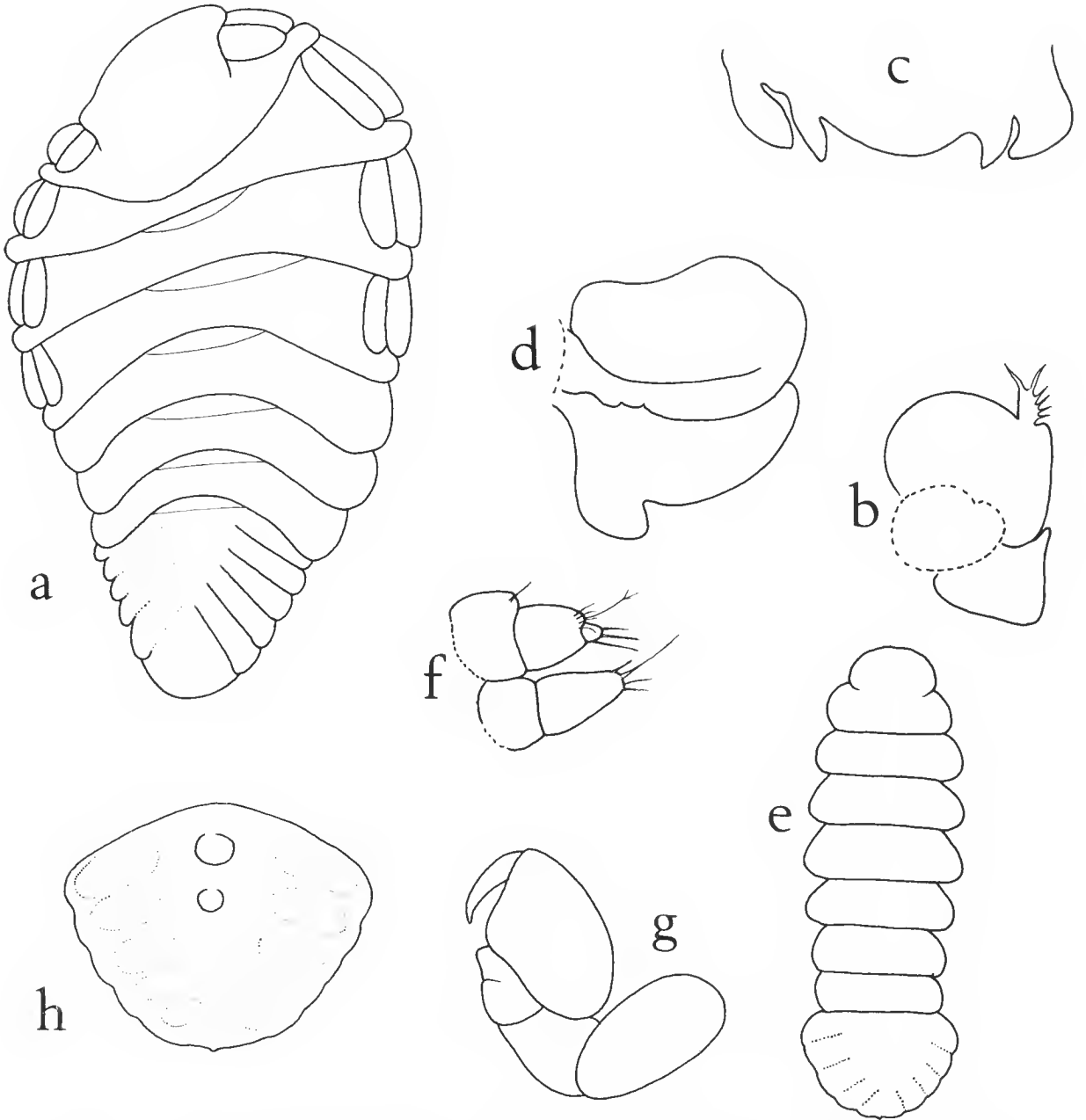


FIG. 16. — *Bopyrella richardsonae* Nz. & Br. Br. ♀ : a, face dorsale ($\times 21$) ; b, maxillipède ($\times 48$) ; c, bord postérieur du céphalon ($\times 26$) ; d, 1^{er} oostégite ($\times 48$). ♂ : e, face dorsale ($\times 60$) ; f, antennule et antenne ($\times 255$) ; g, péréiopode 1 ($\times 265$) ; h, face ventrale du pléon ($\times 116$).

TABLEAU IV. — Caractères distinctifs de *Bopyrella alpei* (Richardson), *richardsonae* Nz. & Br. B., *mortenseni* Nz. & Br. B. et *nierstraszi* Chopra.

CARACTÈRES	<i>B. alpei</i>	<i>B. richardsonae</i>	<i>B. mortenseni</i>	<i>B. nierstraszi</i>
Encoches frontales	absentes			une de chaque côté
Plaques coxales	plus développées côté déformé			subégales
Lobe postérieur 1 ^{er} oostégite	bien développé	très court	bien développé	
♀	séparées par des encoches profondes	contiguës	séparées par des encoches profondes	
Plaques latérales côté déformé	non ourlées			1-2 ourlées ventralement
Pléotelson { bord postérieur	échancré	entier et arrondi		carré
{ largeur/ l. pléon	0,19-0,25	0,45	0,36	0,18
Tubercules médio-ventraux	absents	sur le péréonite 1 et les pléonites 1-2	absents	
♂ Pléon/7 ^e thoracomère	nettement plus large			un peu plus étroit
Pléopodes	décelables après éclaircissement			bien apparents

Bopyrella nierstraszi Chopra

1930, *Bopyrella nierstraszi* Chopra : 134-138, fig. 3 et pl. V, fig. 1-6.

1933, *Bopyrella nierstraszi* : MONOD : 235.

1959, *Bopyrella nierstraszi* : QASI : 60-61.

1974, *Bopyrella nierstraszi* : MARKHAM : 195.

HÔTE : *Lysmata vittata* (Stimpson).

DISTRIBUTION : îles Andaman.

REMARQUE : Connue par les spécimens-types récoltés à Port Blair, l'espèce n'est pas admise par QASI (1959) qui la considère comme étant *Bopyrella mortenseni* Nz. & Br. Br., 1929. Que les deux formes présentent beaucoup de similitudes, c'est ce que souligne le tableau IV ; toutefois ce dernier fait également apparaître plusieurs différences, qui ne permettent pas de les considérer pour l'instant comme synonymes.

Bopyrella calmani (Richardson)

1905, *Bopyriscus calmani* Richardson : 562-563, fig. 617-619.

1949, *Bopyriscus calmani* : SHIMO : 49.

1970a, *Bopyriscus calmani* : DANFORTH : 10, 44, 65-66, 150, fig. 13 d-e.

HÔTE : *Alpheus* sp.

DISTRIBUTION : Californie.

MATÉRIEL EXAMINÉ : ♀ holotype + ♂ allotype, sur *Alpheus* sp., « Albatross » Sta. 4421, entre Santa Barbara et San Nicolas, 291 fms, 12-4-1904 (U.S.N. Museum, Washington).

DESCRIPTION

Femelle (fig. 17, a)

Longueur 4,2 mm ; largeur 2,4 mm ; pléon 1,1 mm. Asymétrie 65°.

Céphalon en grande partie fusionné avec le premier segment thoracique, bien que sa délimitation reste plus ou moins décelable ; son bord antérieur bombé, formant une digitation arrondie sur le côté court. Yeux présents (lors de la diagnose originale). Antennules triarticulées, soudées sur un même rebord transversal : antennes apparemment de deux articles. Maxillipèdes (fig. 17, b) terminés par un palpe bien développé garni de soies. Bord postérieur pourvu de deux paires de lamelles lisses comme la partie médiane.

Péréion avec tous les segments fusionnés médio-dorsalement. Bosses latérales très peu distinctes sur les quatre premiers somites. Plaques coxales sur les mêmes. Bord latéral des trois derniers thoracomères entier. Marsupium ouvert. Premier oostégite ayant la partie postérieure bien définie et dirigée vers l'arrière ; la crête interne sans tubercules. Les oostégites 2-5 du côté déformé plus grands que leurs homologues ; la dernière paire frangée de soies. Péréiopodes du côté déformé munis d'une bosse au bord supérieur du basipodite. Un tubercule ou une digitation près de la base de P5-P7 de ce côté.

Pléon de six segments, la délimitation dorsale du premier discernable sur toute sa longueur, celle des somites suivants seulement indiquée sur le côté déformé ; pléotelson légèrement biconvexe. Plaques latérales rudimentaires sur ce côté, convexes et contiguës, non ourlées ventralement, totalement absentes sur l'autre. Pléopodes biramés, lisses, laissant le milieu de l'abdomen découvert ; l'endopodite nettement plus développé que l'exopodite dans la première paire, devenant de plus en plus court vers l'arrière et, dans la cinquième, la rame externe est plus grande que l'interne. Pas d'uropodes.

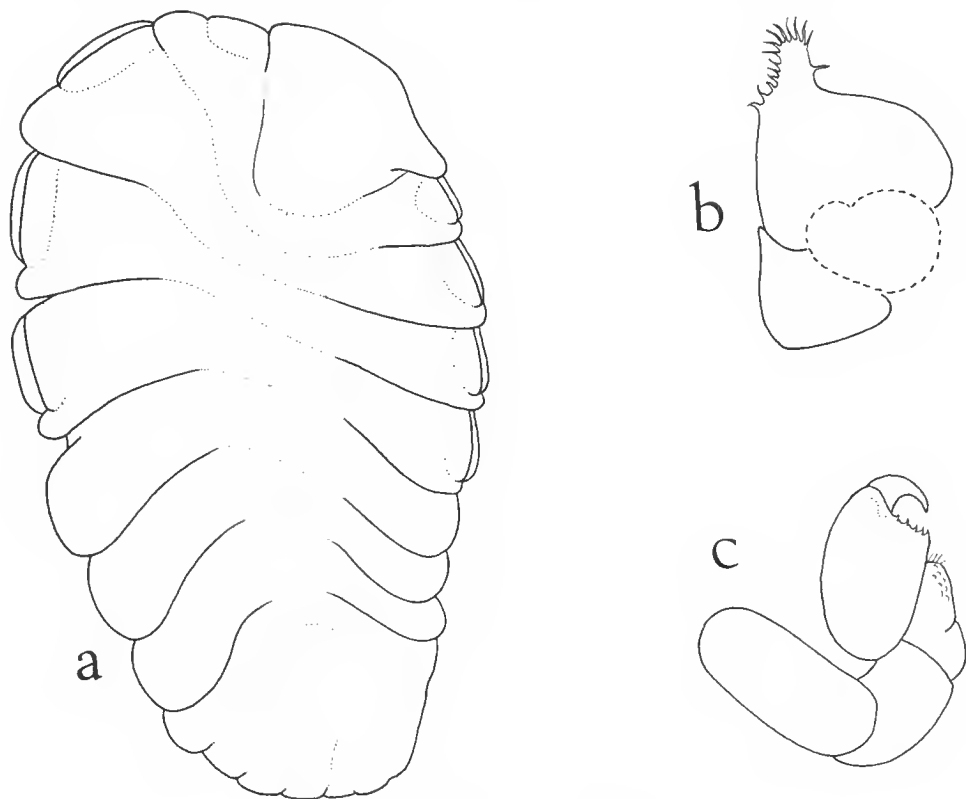


FIG. 17. — *Bopyrella calmani* (Richardson).
♀ : a, face dorsale ($\times 25$) ; b, maxillipède ($\times 55$). ♂ : c, périopode 1 ($\times 230$).

Mâle

Longueur 1,2 mm ; largeur 0,5 mm ; pléon 0,3 mm.

Céphalon plus ou moins soudé au thorax, son bord antérieur faiblement échancré. Yeux présents. Antennules séparées de trois articles ; l'antenne gauche biarticulée, la droite paraissant terminée par une sorte de prolongement conique représentant peut-être un troisième article. Maxillipèdes non distingués.

Péréion à bords presque parallèles. Périopodes (fig. 17, c) subégaux, terminés par un dactyle relativement court dans toutes les paires. Pas de tubercules médio-ventraux.

Pléon comprenant trois segments libres et un pléotelson postérieurement assez squameux. Pléopodes au nombre de trois paires de forme ovale apparaissant après éclaircissement. Sans uropodes.

REMARQUES : La principale remarque que suscite l'examen des spécimens-types de *Bopyriscus calmani* Richardson, 1905, les seuls récoltés jusqu'à présent, est que ni la séparation céphalon-thorax ni celle des péréionites ou des pléonites de la femelle ne se montrent évidentes. Concernant la fusion de ces derniers, la présente rectification revêt une certaine importance, puisque le genre repose précisément sur leur prétendue métamérisation. En fait, il s'agit d'une *Bopyrella* se distinguant de toutes les précédentes par une coalescence plus prononcée des segments abdominaux.

***Bopyrella harmopleon* Bowman**

1956, *Bopyrella harmopleon* Bowman : 1-4, fig. 1 a-h.

? 1965, *Bopyrella harmopleon* : LEMOS DE CASTRO : 283-284, fig. 1-5.

1970a, *Bopyrella harmopleon* : DANFORTH : 9, 43, 59, 151, fig. 6 a-c.

1974, *Bopyrella harmopleon* : MARKHAM : 193, 315, 321-322.

HÔTES : *Synalpheus* sp., *S. minus* Say, *S. fritzmuelleri* (Coutière) et *S. hemphilli* Coutière.
DISTRIBUTION : Venezuela, Brésil.

REMARQUES : Très proche de *Bopyrella calmani* (Richardson, 1905) par la régression de la segmentation abdominale chez la femelle, *B. harmopleon* Bowman, 1956, ne s'en différencie guère, d'après la diagnose et les figures, que par la forme plus élargie du corps et les péréionites II-VII distinctement séparés. Trois couples ont été trouvés à Los Roques et Gran Roques, au Venezuela, sur les hôtes spécifiquement identifiés (BOWMAN, 1956). Un quatrième a également été signalé, sur un *Synalpheus* sp. de l'île de São Sebastiao, au Brésil, par LEMOS DE CASTRO (1965), mais les pléonites paraissent bilatéralement indiqués, et on peut se demander s'il s'agit bien de cette espèce.

***Bopyrella macginitiei* Shiino**

1964, *Bopyrella macginitiei* Shiino : 22-24, fig. 2 a-c.

1970a, *Bopyrella macginitiei* : DANFORTH : 9, 43, 60, 151, fig. 7 a-b.

HÔTE : *Alpheus* (= *Crangon*) *equidactylus* (Lockington).
DISTRIBUTION : Californie.

REMARQUE : A part l'absence des plaques coxales, rien d'autre ne peut être relevé dans la description originale qui permette de distinguer *Bopyrella macginitiei* Shiino, 1964, de *B. harmopleon* Bowman, 1956. Mais on ne connaît pas encore le mâle de cette forme, dont deux femelles seulement ont été récoltées aux îles Santa-Cruz, en Californie.

Bopyrella malensis n. sp.

MATÉRIEL EXAMINÉ : ♀ holotype + ♂ allotype, sur *Synalpheus biungulatus exilipes* Coutière (J. FOREST det.), Maldives (MNHN Ep. 119).

DESCRIPTION

Femelle (fig. 18, a)

Longueur 3,9 mm ; largeur 2,8 mm ; pléon 1,2 mm. Asymétrie 26°.

Céphalon presque entièrement fusionné avec le premier segment thoracique, son bord antérieur s'avancant en une sorte de digitation importante sur le côté court. Yeux absents. Antennules paraissant composées de trois articles, les antennes de deux. Maxillipèdes (fig. 18, b) ayant le palpe garni de soies. Bord postérieur (fig. 18, e) pourvu de deux paires de lamelles lisses, l'externe plus développée que l'interne ; la partie médiane légèrement biconvexe.

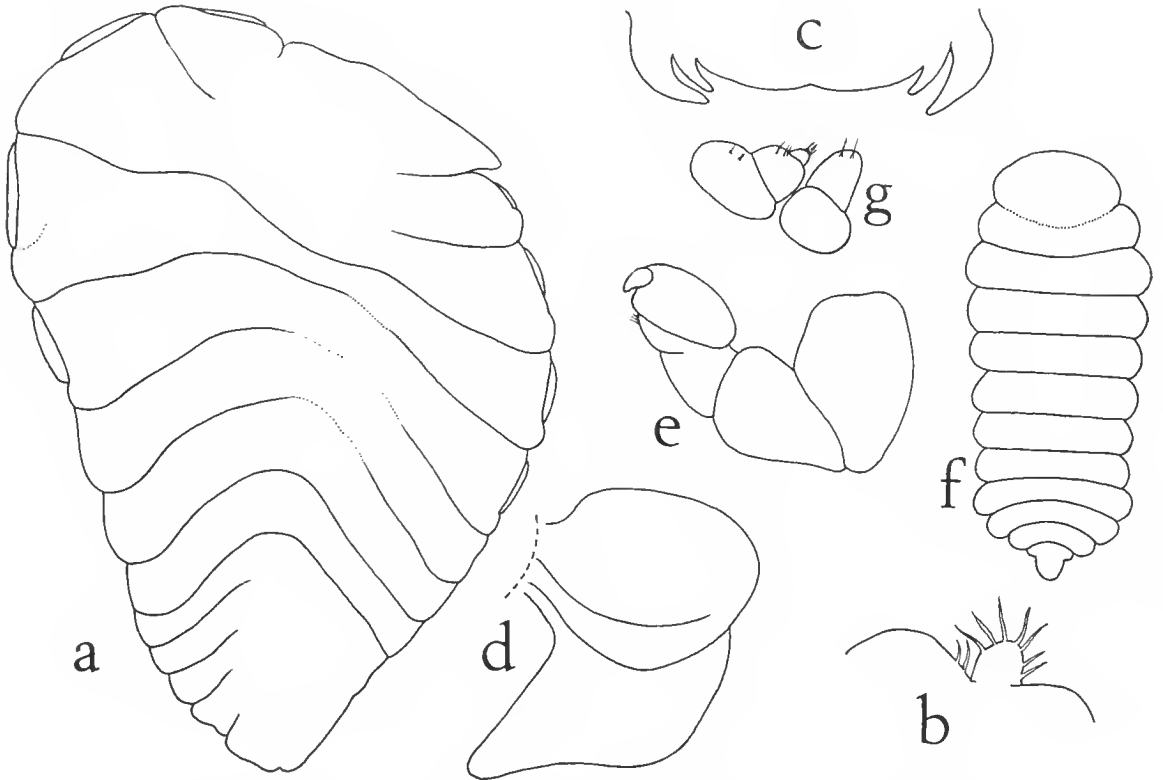


FIG. 18. — *Bopyrella malensis* n. sp. ♀ : a, face dorsale ($\times 26$) ; b, maxillipède ($\times 75$) ; c, bord postérieur du céphalon ($\times 42$) ; d, 1^{er} oostégite ($\times 32$) ; e, péréiopode ($\times 75$). ♂ : f, face dorsale ($\times 57$) ; g, antenneule et antenne ($\times 261$).

Péréion avec les segments III-V très peu distincts médio-dorsalement. Bosses latérales seulement décelables sur le côté déformé des péréionites II-III. Plaques coxales très minces sur les quatre premiers somites. Bord latéral des trois derniers thoracomères entier. Marsupium ouvert. Premier oostégite (fig. 18, d) avec la partie postérieure triangulaire, sans lobe distal défini ; la crête interne lisse. Les autres plaques marsupiales de plus en plus longues ; les cinquièmes munies d'une frange de soies. Péréiopodes (fig. 18, e) augmentant légèrement de longueur vers l'arrière, ceux du côté déformé portant une bosse au bord supérieur du basipodite. Un tubercule ou une digitation près de la base de P4-P7 de ce côté.

Pléon avec les segments fusionnés au milieu et sur le côté court ; le pléotelson montrant une légère encoche postérieure. Plaques latérales courtes, seulement présentes sur le côté déformé où les trois premières sont arrondies et contiguës, la quatrième échancrée et la dernière confondue avec le sixième pléonite ; aucune ne forme d'ourlet ventral. Pléopodes biramés, au nombre de quatre paires seulement, ovalaires et de taille décroissante postérieurement ; les deux rames sensiblement égales, sauf dans les derniers appendices où l'endopodite est un peu plus petit que l'exopodite. Uropodes absents.

Mâle (fig. 18, f)

Longueur 1,0 mm ; largeur 0,4 mm ; pléon 0,25 mm.

Céphalon arrondi en avant, la séparation avec le premier péréonite n'apparaissant qu'après éclaircissement du spécimen. Yeux absents. Antennules et antennes (fig. 18, g) comprenant respectivement trois et deux articles. Maxillipèdes non distingués.

Péréion diminuant légèrement de largeur à partir du deuxième segment. Péréiopodes avec le propode subégal, tous terminés par un dactyle aigu. Pas de tubercules médio-ventraux.

Pléon plus large que le dernier thoracomère, composé de trois segments nettement séparés et de deux soudés dorsalement, mais indiqués sur les côtés. Pléopodes ovalaires sur les trois premiers pléonites. Sans uropodes.

REMARQUES : Ce parasite appartient au groupe des *Bopyrella* à pléonites unilatéralement indiqués, c'est-à-dire *B. calmani* (Richardson, 1905), *harmopleon* Bowman, 1956, et *macginitiei* Shiino, 1964. Il s'en distingue en ce que la femelle ne possède que quatre paires de pléopodes. Tant que nous ne saurons pas si le nombre de ces appendices est susceptible de variation dans une espèce donnée, le Bopyre de *Synalpheus biungulatus exilipes* Coutière ne peut qu'être considéré comme une forme distincte.

***Bopyrella thomsoni* Bonnier**

1900, *Bopyrella thomsoni* Bonnier : 79, 171, 221, 347-351, pl. XXXIII, fig. 1-14.

1923, *Bopyrella thomsoni* : NIERSTRASZ et BRENDER-à-BRANDIS : 97.

1923, *Bopyrella thomsoni* : CHOPRA : 416, 418, 421, 467-470, 475, 535.

1927, *Bopyrella thomsoni* : CHOPRA : 1-2.

1970b, *Bopyrella thomsoni* : DANFORTH : 462.

1970b, *Bopyrella thomsoni* ssp. *muicensis* Danforth : 462-464, fig. 1 a-d.

1974, *Bopyrella thomsoni* : MARKHAM : 193.

TABLEAU V. — Caractères distinctifs entre les *Bopyrella* à pléonites indiqués unilatéralement.

CARACTÈRES	<i>calmani</i>	<i>harmopleon</i>	<i>macginitiei</i>	<i>malensis</i> n. sp.
L/l corps	1,70	1,18-1,54	1,47	1,38
Péréionites	soudés		distincts	III-V soudés
Plaques coxales		présentes	absentes	présentes
Partie postérieure 1 ^{er} oostégite		avec le lobe bien défini		triangulaire, sans lobe défini
Plaques latérales ourlées ventralement	une		aucune	deux
Pléopodes		5 paires		4 paires

HÔTES : *Alpheus* proche mais distinct de *A. edwardsi* (Audouin) [= *A. audouini* (Coutière)], *A. strenuus* Dana et Alphéidés indéterminés.

DISTRIBUTION : Polynésie, Micronésie, Inde.

MATÉRIEL EXAMINÉ : ♀ holotype + ♂ allotype de *Bopyrella thomsoni muiensis* Danforth, sur *Alpheus strenuus* Dana, Henry (Mui) Island, 12.8.1966 ; J. W. KNUDSEN coll. (Allan Hancock Foundation, Los Angeles).

DESCRIPTION

Les additifs suivants peuvent être apportés à la diagnose originale :

Femelle

Céphalon présentant une eneoche latéro-frontale sur le côté court ; le bord postérieur (fig. 19, a) pourvu de deux paires de lamelles lisses, la partie médiane faiblement échancrée. Maxillipèdes terminés par un palpe entouré de soies. Bosses latérales étroites à peine discernables et plaques coxales bien distinctes que sur le côté déformé des péréionites I-IV.

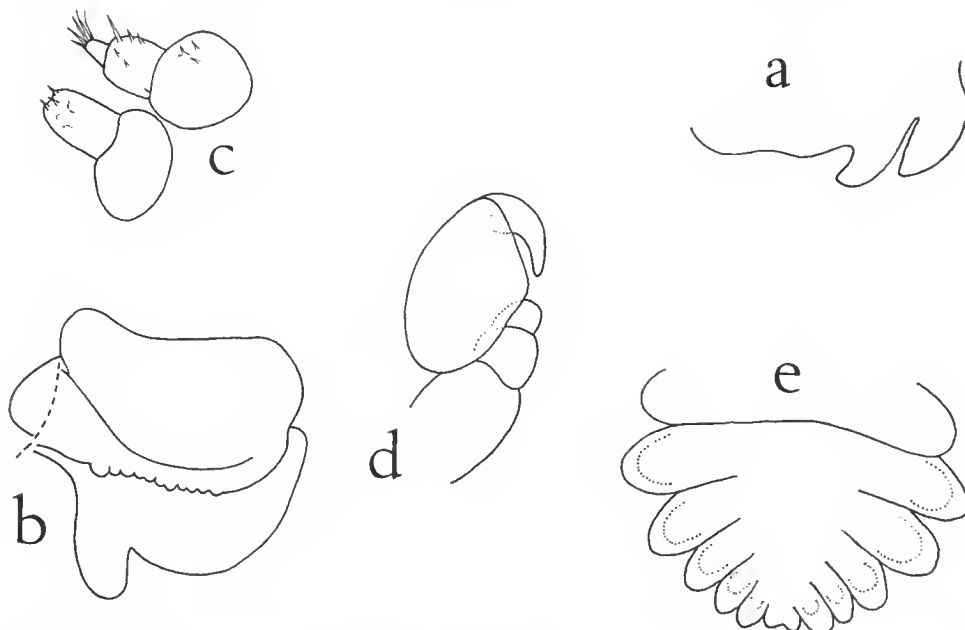


FIG. 19. — *Bopyrella thomsoni* Bonnier. ♀ : a, bord postérieur du céphalon ($\times 20$) ; b, 1^{er} oostégite ($\times 16,5$). ♂ : c, antenne et antennule ($\times 192$) ; d, péréiopode 1 ($\times 117$) ; e, face ventrale du pléon ($\times 45$).

Premier oostégite (fig. 19, b) ayant le lobe postérieur assez court dirigé vers l'arrière et la crête interne tuberculée. La deuxième paire de plaques incubatrices cordiforme, les suivantes plus allongées ; la cinquième garnie d'une frange. Tous les péréiopodes munis d'une bosse au bord supérieur du basipodite. Un petit tubercule près de la base de P5-P7 du côté déformé.

Mâle

Antennules (fig. 19, e) séparées de trois articles, les antennes de deux. Maxillipèdes non distingués. Péréiopodes (fig. 19, d) avec le propode et le dactyle augmentant légèrement de longueur jusqu'à P4 pour diminuer ensuite. Les tubercules médio-ventraux indiqués dans la diagnose pratiquement indiseernables même à fort grossissement, sauf sur le premier péréionite où il semblerait d'ailleurs y en avoir deux petits situés l'un au-dessous de l'autre. Le bord latéro-externe des pléopodes (fig. 19, e) apparaissant après éclaircissement du spécimen. Uropodes absents.

REMARQUES

Espèce-type du genre, *Bopyrella thomsoni* Bonnier, 1900, est la plus régressée de toutes les espèces puisque la fusion abdominale de la femelle s'avère totale, aucun pléonite ne pouvant plus être décelé, même latéralement. Par cette caractéristique, sa détermination ne pose donc aucun problème.

Après le premier couple obtenu sur un *Alpheus strenuus* Dana de l'île Tonga (BONNIER, 1900), un second a été signalé à Port Blair (Andaman) sur un *Alpheus* proche mais distinct de *A. edwardsi* (Audouin), puis deux femelles et un mâle, sur des Alphéidés indéterminés du golfe de Manaar (CHOPRA, 1923, 1927). Un cinquième exemplaire, également récolté sur un *A. strenuus* de l'île Henry (Mui) fut ultérieurement examiné par DANFORTH (1970) qui le décrit comme représentant une sous-espèce de la forme typique, *Bopyrella thomsoni muiensis*, à laquelle l'auteur rattache les spécimens de CHOPRA (1923).

Après avoir examiné les types de cette sous-espèce, celle-ci nous paraît des plus douteuses. Certes, et c'est probablement la principale différence pour laquelle elle a été créée, la taille du couple se montre beaucoup plus grande que chez les exemplaires de BONNIER (11,0 mm pour la femelle et 2,5 pour le mâle au lieu de, respectivement, 2,5 et 0,7 mm) : mais DANFORTH (1970) ne mentionne pas que la femelle vue par CHOPRA (1927) atteint une longueur encore plus considérable (14,5 mm) et que néanmoins l'auteur, qui a eu l'avantage de pouvoir comparer ses spécimens à ceux de BONNIER, les considère identiques. D'autre part, argument non négligeable, l'hôte (*Alpheus strenuus*) est le même dans les deux cas, ce dont il n'est fait également nulle mention.

Après avoir scrupuleusement recherché quels critères distinctifs pourraient exister entre la forme typique de *Bopyrella thomsoni* et sa sous-espèce *muiensis*, seuls les suivants ont pu être notés : (1) la partie médiane du rebord postéro-céphalique moins avancée que dans la figure originale de l'espèce ; (2) le lobe postéro-distal du premier oostégite arrondi et dirigé vers l'arrière ; (3) les pléopodes 1-2 du mâle très peu visibles et disposés plus latéralement. Ces différences paraissent insignifiantes. En tous cas, tant que la preuve n'aura pas été apportée qu'elles sont constantes et par conséquent ont valeur taxonomique, nous continuerons à partager l'avis de CHOPRA, selon lequel, malgré l'écart de taille considérable que peuvent présenter les deux sexes, les individus jusqu'ici récoltés sont référables à la forme typique de *B. thomsoni*.

Bopyrella sp. Monod, 1933

1933, *Bopyrella* sp. Monod : 234-236, 238, fig. 52-58.

1979, *Bopyrella* sp. : BOURDON : 505.

HÔTES : Alphéidés indéterminés.

DISTRIBUTION : mer Rouge.

REMARQUES : Trois spécimens ont été trouvés dans le golfe de Suez, deux d'entre eux ayant été figurés par MONOD (1933) qui les pense conspécifiques. Bien que les femelles aient en commun de posséder seulement quatre paires de pléopodes, leur métamérisation pléale les classe dans deux groupes distincts : l'exemplaire *a* paraissant très proche de *Bopyrella malensis* n. sp. et l'exemplaire *b* de *B. tanyensis* Bourdon.

Bopyrella (?) **palaemonis** (Risso) nomen dubium

1816, *Bopyrus palaemonis* (pro parte) Risso : 148-149.

1900, *Bopyrella* (?) *palaemonis* : BONNIER : 168, 351-352, 381.

HÔTES : « Alphées ».

DISTRIBUTION : Nice (Méditerranée).

REMARQUE : Ce parasite de Risso (1816) peut être considéré comme un nomen dubium, car il n'existe aucune chance de le retrouver par suite de l'indication trop vague de l'hôte, le terme d' « Alphées » recouvrant, à l'époque, des Natantia très divers.

Bopyrella (?) **nitescens** (Giard & Bonnier) nomen nudum

1882, *Bopyrina virbii* (in parte) Walz : 3-4.

1890, *Bopyrina nitescens* Giard et Bonnier : 383.

1900, *Bopyrella* (?) *nitescens* : BONNIER : 221, 352, 381.

1968, *Bopyrella* (?) *nitescens* : BOURDON : 408.

HÔTE : *Athanas nitescens* (Leach).

DISTRIBUTION : Trieste (Adriatique).

REMARQUES : WALZ (1882) dit avoir quelquefois recueilli des *Bopyrina virbii* [= *B. ocellata* Czerniawsky] sur les *Athanas nitescens* (Leach) de Trieste. Cette espèce étant normalement inféodée aux *Hippolyte*, GIARD et BONNIER (1890) donnèrent un nom différent au parasite des *Athanas* : *Bopyrina nitescens*. Par la suite, BONNIER (1900) le classa provisoirement dans son genre *Bopyrella*. Cette forme, restée nomen nudum, est d'ailleurs peut-être tout simplement l'un des stades encore branchiaux d'*Anisarthus pelseneeri* Giard, alors confondus avec *Bopyrina ocellata*.

Remerciements

Il nous est agréable d'exprimer tous nos remerciements aux personnes qui nous ont permis de faire cette révision en nous communiquant soit des types, soit de nouveaux spécimens : MM. Th. E. BOWMAN (U.S.N. Museum, Washington), R. C. BRUSCA (Allan Hancock Foundation, Los Angeles), A. CROSNIER (ORSTOM), J. FOREST et Th. MONOD (Muséum national d'Histoire naturelle, Paris), J. K. LOWRY (Australian Museum, Sydney), S. PINKSTER (Zoölogisch Museum, Amsterdam) et T. WOLFF (Zoologische Museum, Copenhague).

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BARNARD, K. H., 1950. — Descriptive catalogue of South African Decapod Crustacea. *Ann. S. Afr. Mus.*, **38** : 1-864.
- 1955. — Additions to the fauna-list of South African Crustacea and Pycnogonida. *Ann. S. Afr. Mus.*, **43** : 1-107.
- BONNIER, J., 1900. — Contributions à l'étude des Épicarides : les Bopyridae. *Trav. Stn. zool. Wimereux*, **8** : 1-475.
- BOURDON, R., 1968. — Les Bopyridae des mers européennes. *Mém. Mus. natn. Hist. nat., Paris*, sér. A., **50** (2) : 75-424.
- 1979. — Épicarides de Madagascar. II. *Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris*, 4^e sér., **1**, sect. A (2) : 471-506.
- BOWMAN, Th. E., 1956. — Una especie neva de *Bopyrella* de Los Roques, Venezuela. *Noved. cient. Venezuela*, **681**, (Zool.), 19 : 1-4.
- CHACE, F. A., Jr., 1970. — A new shrimp of the genus *Lysmata* (Decapoda, Hippolytidae) from the western Atlantic. *Crustaceana*, **19** : 59-66.
- 1972. — The shrimps of the Smithsonian-Bredin Caribbean-Expeditions with a summary of the West Indian shallow-water species (Crustacea : Decapoda : Natantia). *Smithson. Contr., Zool.*, **98** : i-x, 1-179.
- CHOPRA, B., 1923. — Bopyrid Isopods parasitic on Indian Decapoda Maerura. *Rec. Indian Mus., Calcutta*, **25** : 441-550.
- 1927. — The littoral fauna of Krusadai Island in the gulf of Manaar. Bopyrid Isopods. *Bull. Madras Govt Mus., N. S., nat. Hist. Section*, **1** (1) : 1-4.
- 1930. — Further notes on bopyrid Isopods parasitic on Indian Decapoda Maerura. *Rec. Indian Mus., Calcutta*, **32** : 113-147.
- COELHO, P. A., et M. L. KOENING, 1972. — A distribuição dos Crustáceos pertencentes as ordens Stomatopoda, Tanaidacea e Isopoda no Norte e Nordeste do Brasil. *Trabhs Oceanogr. Univ. fed. Pernambuco*, **13** : 245-259.
- DANFORTH, Ch. G., 1970a. — Epicaridea (Crustacea : Isopoda) of North America. University Microfilms, a Xerox Company, Ann Arbor Michigan : 1-191.
- 1970b. — Epicaridea (Isopoda) of Eniwetok Atoll. *Pacif. Sci.*, **24** (4) : 462-471.
- GIARD, A., 1904. — A propos des travaux de Miss Harriet Richardson sur les Bopyriens. *C.r. Séanc. Soc. Biol.*, **56** : 856-858.
- GIARD, A., et J. BONNIER, 1890. — Prodrome d'une monographie des Épicarides du golfe de Naples. *Bull. scient. Fr. Belg.*, **22** : 367-391.
- HAY, W. P., 1917. — A new genus and three new species of parasitic Isopods Crustaceans. *Proc. U.S. natn. Mus.*, **51** : 569-574.

- HAY, W. P., et C. A. SHORE, 1948. — The decapod crustaceans of Beaufort, N. C., and the surrounding region. *Bull. U.S. Bur. Fish.*, **35** : 369-475.
- KENSLEY, B., 1974. — Bopyrid Isopoda from southern Africa. *Crustaceana*, **26** (3) : 259-266.
- LEMOES DE CASTRO, A., 1965. — Crustaceos Isopodos Epicarideos do Brasil. III. Gênero *Bopyrella* Bonnier. *Anais Acad. bras. Cienc.*, **37** : 283-288.
- MARKHAM, J. C., 1974. — A systematic study of parasitic bopyrid Isopods in the West Indian faunal region. Thèse Ph. D., University of Miami : 1-344 (ronéoté).
- MENZIES, R. J. et P. W. GLYNN, 1968. — The common marine Isopod Crustacea of Puerto Rico. A handbook for marine biologists. *Stud. Fauna Curaçao and other Carribb. Isls.*, **27** (104) : 1-133.
- MÜLLER, F., 1871. — Bruchstücke zur Naturgeschichte der Bopyriden. *Jen. Z. schrift f. Naturw.*, **6** : 51-73.
- MONOD, Th., 1933. — Mission Robert-Ph. Dollfus en Égypte. Tanaidacea et Isopoda. *Mém. Inst. Égypt.*, **21** : 161-264.
- NIERSTRASZ, H. F. et G. A. BRENDER-à-BRANDIS, 1923. — Die Isopoden der Siboga-Expedition II. Isopoda Genuinal Epicaridae. *Siboga Exped.*, **95**, Monographie 32b : 57-121.
- 1929. — Papers from Dr. Th. Mortensen's Pacific Expedition 1914-16. 48. Epicaridea I. *Vidensk. Meddr dansk naturh. Foren.*, **87** : 1-44.
- 1931. — Papers from Dr. Th. Mortensen's Pacific Expedition 1914-16. 57. Epicaridea II. *Vidensk. Meddr dansk. naturh. Foren.*, **91** : 147-226.
- PEARSE, A. S., 1947a. — On the occurrence of ectoconsortes on marine animals at Beaufort, N. C. *J. Parasit.*, **33** (6) : 453-458.
- 1947b. — Observations on the occurrence of certain barnacles and Isopods at Beaufort, N. C. *J. Wash. Acad. Sci.*, **37** (9) : 325-328.
- 1952. — Parasitic Crustaceans from Alligator Harbor, Florida. *Quart. J. Fla Acad. Sci.*, **15** (4) : 233-237.
- QASI, M. H., 1959. — Some bopyrid Isopods of West Pakistan. *Scientist, Karachi*, **3** : 55-62.
- RICHARDSON, H., 1900. — Results of the Branner-Agassiz Expedition to Brazil. II. The Isopoda Crustaceans. *Proc. Wash. Acad.*, **2** : 157-159.
- 1901. — Key to the Isopods of the Atlantic coast of the North America with descriptions of new and little known species. *Proc. U.S. natn. Mus.*, **23** (1222) : 576-579.
- 1904a. — Contributions to the natural history of the Isopoda. *Proc. U.S. natn. Mus.*, **27** (1350) : 1-89.
- 1904b. — A reply to certain criticisms of Prof. Alfred Giard respecting to the Bopyrids. *C.r. Séanc. Soc. Biol.*, **56** : 856-858.
- 1905. — A monograph on the Isopods of North America. *Bull. U.S. natn. Mus.*, n° 54 : 1-727.
- RISSE, A., 1816. — Histoire naturelle des Crustacés des environs de Nice. Paris : 1-175.
- ROUSE, W. L., 1970. — Littoral Crustacea from southwest Florida. *Q. Jl. Fla Acad. Sci.*, (1970), **32** (2) : 127-152.
- SHIINO, S. M., 1933. — Bopyrids from Tanabe Bay. *Mem. Coll. Sci. Kyoto Univ.*, ser. B, **8** : 249-300.
- 1936. — Bopyrids from Tanabe Bay III. *Mem. Coll. Sci. Kyoto Univ.*, ser. B, **11** (3) (art. 5) : 157-174.
- 1939. — Bopyrids from Kyûsyû and Ryûkyû. *Rec. oceanogr. Wks Japan*, **10** (2) : 79-99.
- 1949. — On two new species of the Bopyrid genus *Bopyrella* found in Japan. *Biogeographica*, **14** (9) : 45-50.

- 1958. — Note on the Bopyrid fauna of Japan. *Rep. Fac. Fish. Prefect. Univ. Mie*, **3** (1) : 29-74.
 - 1964. — On three Bopyrid Isopods from California. *Rep. Fac. Fish. Prefect. Univ. Mie*, **5** (1) : 19-25.
- STEBBING, T. R. R., 1893. — A history of Crustacea : recent Malacostraca. *The Int. Scient.*, **74** : 1-466.
- WALZ, R., 1882. — Ueber die Familie der Bopyriden mit besonderer Berücksichtigung der Fauna des Adria. *Arb. zool. Inst. Univ. Wien*, **4** : 125-200.
- VAN ARMAN, J. A., et A. C. SMITH, 1970. — The pathobiology of an epibranchial bopyrid isopod in a shrimp, *Hippolytina stimpsoni*. *J. Invert. Path.*, **15** : 133-135.
- WILSON, H. V., 1900. — Marine biology at Beaufort. *Am. Nat.*, **34** : 353.

Manuscrit déposé le 4 juillet 1979.

Aporobopyrus dollfusi n. sp. (Crustacea, Epicaridea, Bopyridae) parasite de Porcellanes de la mer Rouge

par Roland BOURDON *

Abstract. — Description of *Aporobopyrus dollfusi* n. sp., bopyrid isopod parasite on Decapoda Porcellanidae from the Red sea, and list of Epicaridea known in this area.

Les Bopyridae ci-dessous décrits proviennent d'un lot de Porcellanes récoltées par le regretté R. Ph. DOLLFUS lors de sa mission en Égypte. Bien qu'infestant deux hôtes différents, ils appartiennent néanmoins à la même espèce. Certains d'entre eux ont d'ailleurs déjà été étudiés par M. le Pr Th. MONOD (1933). Nous donnerons cependant la diagnose de ce parasite parce que celui-ci est en nombre suffisant pour préciser sa variation morphologique et, surtout, parce qu'il nous paraît représenter une forme nouvelle.

Nous remercions vivement Miss Janet HAIG (Allan Hancock Foundation, Los Angeles) qui a déterminé les hôtes, ainsi que M. le Pr G. HARTMANN (Zoologisch Museum, Hamburg) et le Dr L. B. HOLTHUIS (Rijksmuseum van Natuurlijke Historie, Leiden) pour nous avoir communiqué deux autres Épicarides antérieurement signalés en mer Rouge, mais non identifiés.

Aporobopyrus dollfusi n. sp.

MATÉRIEL EXAMINÉ : 16 ♀♀ + 11 ♂♂ et une larve cryptoniseienne, sur *Aliaporcellana suluensis* (Dana), golfe de Suez, Sta. : V, VI, X, XI et XXVII ; 2 ♀♀ + ♂♂, sur *A. quadrilobata* Miers¹, même provenance, Sta. : XXII et XXXII (Coll. R. Ph. DOLLFUS, MNHN Ep. 148-166).

DESCRIPTION

Femelle (fig. 1, a)

Longueur 2,3 mm ; largeur 1,8 mm ; pléon 0,4 mm. Asymétrie 11°.

Céphalon aplati, non fissuré sur la face dorsale. Lame frontale étroite, très peu distincte du bord antérieur de la tête. Yeux non visibles. Antennules et antennes (fig. 2, a) comprenant respectivement trois et quatre articles. Maxillipèdes (fig. 2, b) sans palpe, le bord

* Laboratoire de Carcinologie de l'École pratique des hautes Études, 75005 Paris, et Station biologique, 29211 Roscoff.

1. Un des hôtes est d'identification plus difficile : « It is either *A. quadrilobata* or an undefined species very closely related to it. *A. quadrilobata* is known to be a variable species, but the extent of its variations is not yet determined. » (J. HAIG, *in litt.*, 22.IX.1971).

antéro-interne à angle droit. Bord postérieur (fig. 2, c) pourvu de deux paires de lamelles très petites, l'externe plus longue que l'interne ; la partie médiane également lisse.

Péréion avec tous les segments séparés. Bosses dorso-latérales peu accusées sur les quatre premiers. Plaques coxales sur chacun des thoraeomères ; celles des somites I-IV

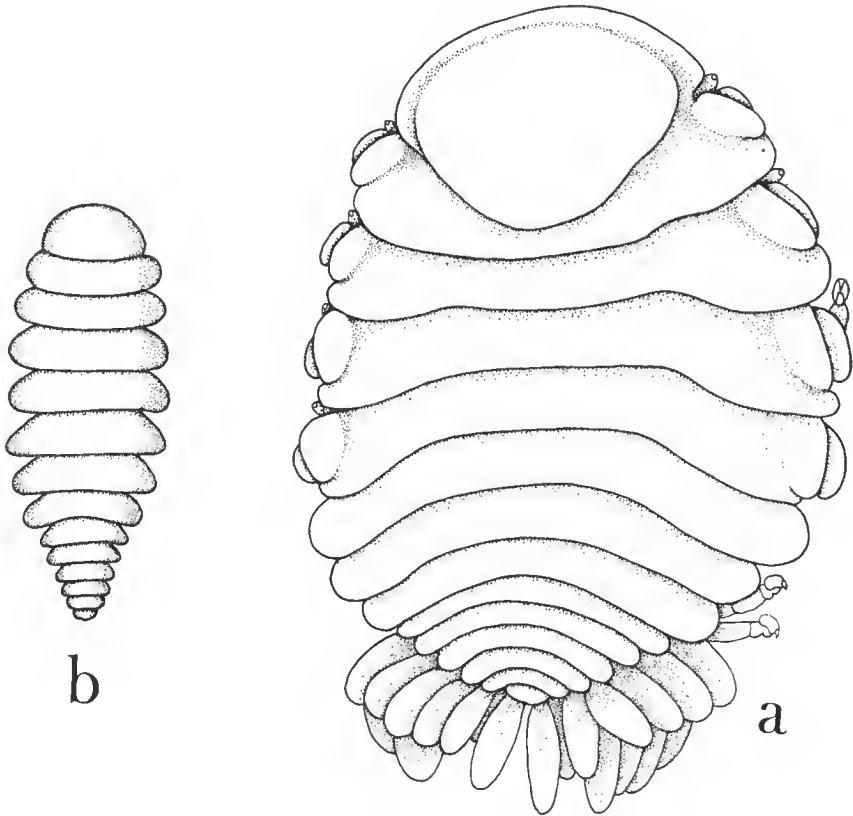


FIG. 1. — *Aporobopyrus dollfusi* n. sp. : a, femelle $\times 40$; b, mâle 46.

rudimentaires, les troisième et quatrième du côté déformé un peu plus larges que leurs homologues ; sur les trois derniers péréionites, elles occupent toute la longueur du bord latéral. Marsupium fermé. Premier oostégite (fig. 2, d) ayant la partie supérieure deux fois plus importante que l'inférieure ; la crête interne sans tubercules, et le lobe postéro-latéral très petit. Les autres plaques inéubatriees ciliées sur leur bord postérieur, les cinquièmes avec une frange de soies. Tous les oostégites, y compris la première paire, sont recouverts de granules peu saillants. Péréiopodes de taille croissante vers l'arrière, chaque muni d'une bosse au bord supérieur du basipodite.

Pléon (fig. 2, e) de six segments nettement plus minces que ceux du thorax. Plaques latérales courtes et arrondies sur les cinq premiers. Pléopodes (fig. 2, f-j) : cinq paires bira-

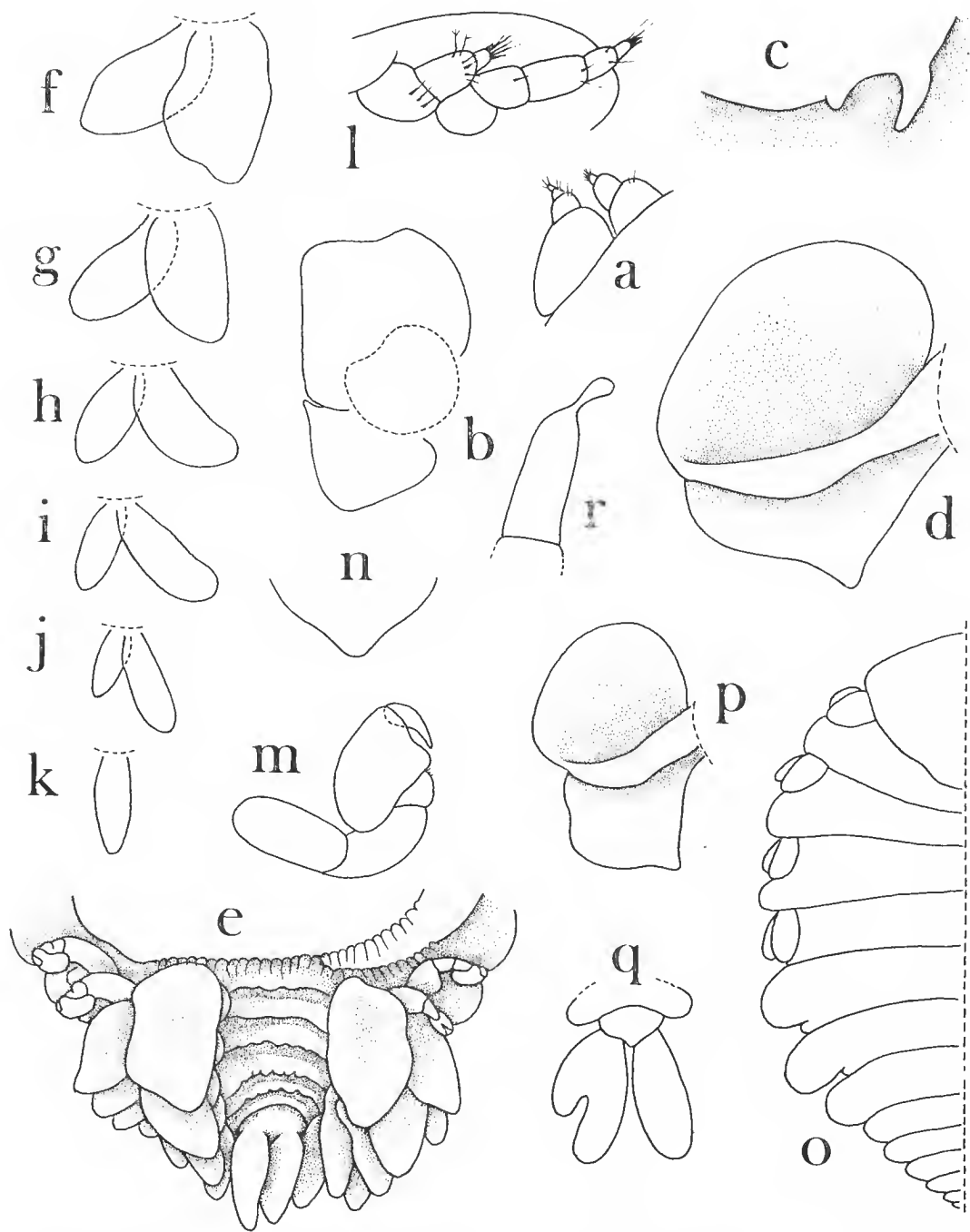


FIG. 2. — *Aporobopyrus dollfusi* n. sp. Femelle : a, antennule et antenne $\times 116$; b, maxillipède $\times 52$; c, bord postéro-ventral du céphalon $\times 60$; d, face ventrale du 1^{er} oostégite $\times 52$; e, face ventrale du pléon $\times 28$; f-k, pléopodes 1-5 et uropodes $\times 82$. Mâle : l, antennule et antenne $\times 205$; m, pério-pode 1 $\times 160$. Larve cryptoniscienne : n, pygidium $\times 235$. Variation de la femelle : o, moitié gauche du corps $\times 33$; p, 1^{er} oostégite $\times 60$; q, uropodes $\times 61$. Variation du mâle : r, antenne $\times 261$.

mées, largement visibles en vue dorsale et laissant découverte la face ventrale du pléon ; l'endopodite plus développé que l'exopodite. Uropodes (fig. 2, k) uniramés, de mêmes dimensions que le dernier pléopode.

Mâle (fig. 1, b)

Longueur 1,2 mm ; largeur 0,5 mm ; pléon 0,3 mm.

Céphalon relativement large, arrondi en avant et distinct du thorax en arrière. Yeux non figurés. Antennules et antennes (fig. 2, l) respectivement composées de trois et cinq articles. Maxillipèdes petits et effilés.

Péréion augmentant légèrement de largeur vers sa partie médiane. Péréiopodes (fig. 2, m) plus réduits dans les deux premières paires que dans les suivantes, lesquelles sont subégales. Pas de tubercules médio-ventraux.

Pléon de six segments. Pléopodes ovalaires et bien ressortis. Uropodes absents, mais deux bouquets de poils latéro-externes au pléotelson.

Cryptoniscien

Une larve de ce stade accompagnait une femelle ovigère sans mâle. Ses principales caractéristiques sont les suivantes :

Longueur 0,85 mm. Céphalon à bord antérieur convexe. Dactyle des péréiopodes simple, moitié aussi long que le propode. Épines médio-ventrales présentes au pléon. Pléopodes avec l'exopodite équipé de six soies plumeuses, l'externe plus courte ; l'endopodite en possède cinq, sauf la dernière paire qui n'a que trois soies comme d'habitude. Uropodes ayant l'exopodite terminé par une pointe, trois épines égales et une longue soie ; deux épines inégales et une grande soie distales à l'endopodite. Pygidium (fig. 2, n) cordiforme et entier.

VARIATION

Les différences avec les spécimens-types imputables à la variation intra-spécifique sont relativement peu importantes.

Femelle

Taille : 1,7 à 3,2 mm ; avec un rapport L/l du corps de 1,24 à 1,64, sans relation apparente avec les dimensions du parasite.

Yeux : persistance éventuelle des taches oculaires.

Maxillipèdes : l'angle antéro-interne parfois arrondi, mais le palpe manque invariablement.

Plaques coxales 5-7 (fig. 2, o) : plus grandes que normalement et débordant de la partie antérieure du thorax dans une femelle.

Bord postéro-latéral des trois derniers péréionites : le même exemplaire ainsi que trois autres ont ce dernier indiqué par une fissure, laquelle peut n'exister que sur un côté seulement des somites V-VI et même sur le septième. Malgré son étendue restreinte, cette fissure est généralement retenue comme un critère spécifique ; d'où l'utilité de signaler sa présence occasionnelle dans une forme qui s'en montre ordinairement dépourvue.

Premier oostégite (fig. 2, p) : la partie postérieure plus longue que l'antérieure chez l'une des plus petites femelles ; second exemple, après *Pseudione confusa* (Norman), d'une semblable variabilité de ce caractère taxonomique bien coté.

Bosse du basipodite des périopodes : quelquefois à peine ébauchée sur P5-P7 du côté court, quand elle n'est pas complètement absente.

Uropodes (fig. 2, g) : l'un presque entièrement divisé en deux par une incision profonde dans un spécimen. Il ne semble pas toutefois s'agir d'un dédoublement proprement dit de cet appendice, mais plutôt d'une malformation consécutive à une blessure accidentelle, car les deux rames du cinquième pléopode de ce côté semblent anormalement minuscules.

Mâle

Taille : 0,9 à 1,6 mm ; le rapport L ♀/L ♂ étant de 1,30 à 2,41.

Antennes : typiquement de cinq articles, mais pouvant être de quatre et même se réduire à trois, voire à deux seulement dans un cas où la régénération est probable (ce mâle ayant aussi une P4 sans dactyle avec le propode en moignon). Cette dernière est manifeste dans un autre individu (fig. 2, r), dont le dernier segment antennaire affecte une curieuse forme ampullaire.

Uropodes : représentés par une zone arrondie de chaque côté du pléotelson observés à deux reprises (ce qui s'avère exceptionnel parmi les *Pseudioninae* apparentés).

RENSEIGNEMENTS BIOLOGIQUES

Le parasite, qui paraît plutôt commun, infeste les deux sexes de l'hôte, même les femelles ovigères, et se loge indifféremment dans la cavité branchiale droite ou gauche. Aucun cas de féminisation des pléopodes n'a été remarqué chez les mâles. La ponte comprend de 186 à 1 242 œufs, mais la fécondité peut varier du simple au double pour des femelles de même taille.

REMARQUES SYSTÉMATIQUES

Ce matériel comprend trois des spécimens vus par MONOD (1933), que cet auteur a rapporté à l'*Aporobopyrus aduliticus* Nobili, 1906. Si la conspécificité des exemplaires précédemment examinés avec ceux qui nous ont été remis par le Dr R. Ph. DOLLFUS ne semble faire aucun doute, leur identification avec le Bopyre de NOBILI ne peut être retenue, car tous les individus s'écartent de la diagnose sur nombre de points (tabl. 1).

Outre la présence de pléopodes chez le mâle (déjà notée par MONOD), la forme du premier oostégite de la femelle ne concorde pas, puisqu'au lieu de se rétrécir en une longue pointe linguiforme, le lobe postéro-latéral se montre, au contraire, toujours très réduit. De même, les maxillipèdes sont dissemblables dans les deux sexes. Mais la différence principale réside dans la structure rudimentaire des plaques coxales 1-4 de la femelle qui sont nettement plus étroites que les bosses dorso-latérales adjacentes. Dans l'holotype d'*A. aduliticus*, ces appendices sont figurés et décrits beaucoup plus développés que leurs homologues sur le côté déformé du thorax.

TABLEAU I. — Caractères distinctifs entre *Aporobopyrus aduliticus* Nobili et *A. dollfusi* n. sp.

CARACTÈRES	<i>A. aduliticus</i> Nobili	<i>A. dollfusi</i> n. sp.
♀ } Maxillipèdes	avec palpe court, terminé par de longues soies touffues	sans palpe ni soies
♀ } Plaques coxales	nettement plus développées sur le côté déformé	rudimentaires des deux côtés du thorax
♀ } Lobe postérieur du 1 ^{er} oostégite	très long, mince et incurvé	très court
♂ } Maxillipèdes	absents	présents
♂ } Périopode 1	plus grand que les autres pattes	plus petit que P3-P7
♂ } Pléopodes	absents	bien visibles

Cette particularité n'étant alors connue chez aucun autre Pseudioninae, on pouvait évidemment penser qu'il s'agissait soit d'une erreur ou d'une exagération du dessinateur. Mais, par la suite, une nouvelle espèce d'*Aporobopyrus* fut découverte qui présente également ce caractère très inhabituel, *A. parvus* Shiino, 1939. Rien n'autorisant à supposer inexacte la description de NOBILI sur ce point, ni sur les autres, on peut considérer que l'*Aporobopyrus* des *Aliaporcellana* constitue une espèce distincte d'*A. aduliticus*, parasite de *Petrolisthes rufescens* (Heller) dans la même région, lequel, par ses plaques coxales inégalement développées chez la femelle, occupe une place à part dans le genre, aux côtés de *A. parvus*.

Il convient de souligner, par ailleurs, que le pygidium inerme du cryptoniseien représente un critère taxonomique des plus importants. Et, pour nous, il suffit à confirmer la validité d'*Aporobopyrus* qui a été présumé appartenir au genre *Pseudione* Kossmann (MARKHAM, 1975) : en effet, chez les quatre espèces de ce dernier dont on connaît la morphologie de cette larve, le pléotelson est denté.

Depuis le mémoire de MONOD (1933) indiquant les Épicarides connus à cette époque en mer Rouge, leur liste s'est enrichie d'un certain nombre de parasites de Décapodes, dont plusieurs n'ont pas encore été identifiés. Les espèces actuellement recensées sont les suivantes :

- 1 — *Danalia* (= *Zeuxo*) *longicollis* (Kossmann, 1880) sur *Chlorodius exaratus* H. Milne-Edwards
- 2 — *Epipenaeon ingens* Nobili, 1906, sur *Penaeus semisulcatus* de Haan. Retrouvé sur cet hôte et *Penaeus* aff. *japonicus* (Bate) par MONOD (1933) ; noté comme étant fréquent sur *Penaeus monodon* Fabricius par BURKENROAD (1959).
- 3 — *Epipenaeon nobilii* Nierstrasz & Brender-à-Brandis, 1929, sur *Penaeus semisulcatus* de Haan, qui n'est d'ailleurs tout au plus qu'une simple variété du précédent Orbioniné.
- 4 — *Aporobopyrus aduliticus* Nobili, 1906, sur *Petrolisthes rufescens* (Heller).
- 5 — *Aporobopyrus dollfusi* n. sp. sur *Aliaporcellana sulvensis* (Dana) et *A. quadrilobata* (Miers).

- 6 — *Aporobopyroides upogebiae* Nobili, 1906, sur *Upogebia savignyi* Strahl.
- 7 — *Asymmetrione shiinoi* R. et M. Codreanu & Pike, 1965, sur *Diogenes senex* (Heller).
- 8 — *Pleurocrypta yatsui* (Pearse, 1930) sur *Petrolisthes boscii* (Audouin). Cet hôte, d'ailleurs nouveau, nous a été signalé par le Dr J. HAIG. Deux spécimens, aimablement transmis par le Pr G. HARTMANN portaient effectivement un parasite. Ils avaient été recueillis à Suez, le 13.VII.1914, par le Dr EBANNROARTH. C'est la première récolte de l'espèce en dehors du Japon.
- 9 — *Grapsicepon messoris* (Kossmann, 1880) sur *Metopograpsus messor* Försskål.
- 10 — Céponien sur *Trapezia cymodoce* Herbst. La présence d'un « *Bopyrus* » et d'un Bopyridae a été notée successivement par DE MAN (1881) et par NOBILI (1901). Le Dr L. B. HOLTHUIS a bien voulu nous communiquer le spécimen indiqué par le premier auteur, lequel avait été collecté par M. J. A. KRYUT, à Djellah. Malheureusement, le parasite se trouvait en très mauvais état (abdomen de la femelle enlevé, mâle absent). La possession de bosses médio-dorsales exclut toutefois qu'il s'agisse de *Trapezia amicorum* Bonnier ou de *Dactylocepon richardsonae* Stebbing. A en juger par l'aspect de la lame frontale, il semble se rapprocher de *Grapsicepon micronesianum* Shiino, la troisième espèce de Céponien connue sur ce Xanthidae. Mais cette analogie morphologique et son inféodation au même hôte ne sauraient suffire pour l'identifier à l'espèce de SHIINO. La spécificité parasitaire n'étant pas très stricte dans le genre, il est possible que ce soit le *Grapsicepon messoris* (Kossmann) que NOBILI (1906) a recueilli sur *Metopograpsus messor* Försskål dans la région. La description de cette dernière forme ne comportant aucun élément taxonomique permettant de la reconnaître, l'identité du présent parasite ne pourra donc être établie qu'après l'examen de nouveaux individus provenant des deux Crabes.
- 11 — *Dactylocepon holthuisi* Bourdon, 1967, sur *Scyllarus lewinshoni* Holthuis.
- 12 — *Bopyrella* sp. Monod, 1933, sur Alphéidé.
- 13 — *Bopyrinella* (?) *stricticaudata* Monod, 1933, sur Alphéidé.
- 14 — *Bopyrella indica* Chopra, 1923, sur Alphéidé. Établie sous le nom de *Synsynella deformans* ssp. *indica*, cette espèce ne peut appartenir à ce dernier genre puisque les pléopodes de la femelle sont biramiés ; selon toute vraisemblance, il s'agit d'une *Bopyrella*.
- 15 — *Bopyrina* (?) *pleurocephala* Monod, 1933, sur Macroure indéterminé.
- 16 — Bopyridae sur *Periclimenes grandis* (Stimpson), noté par HOLTHUIS (1958).
- 17 — *Athelges aegyptius* R. et M. Codreanu & Pike, 1965, sur *Diogenes senex* (Heller).
- 18 — *Hypohyperphrixus latimellaris* Nierstrasz & Brender-à-Brandis, 1932, sur *Synalpheus triungulatus* (Paulson), signalé par MONOD (1933).
- 19 — *Hemiarthus* sp. Monod, 1933, sur Alphéidé.
- 20 — Phryxidae sur *Periclimenes grandis* (Stimpson), signalé par HOLTHUIS (1958).
- 21 — Phryxidae sur *Harpiliopsis depressus* (Stimpson), noté par le même auteur.
- 22 — *Diogenion vermifactus* R. et M. Codreanu & Pike, 1960, sur *Diogenes senex* (Heller).

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BOURDON, R., 1967. — Sur deux nouveaux Épicarides (Isopoda) parasites de Crustacés Décapodes. *Zoöl. Meded. Leiden*, **42** (17) : 167-174.
- BURKENROAD, M. D., 1959. — Addenda & Corrigenda au Mémoire XXV. Decapoda Macrura. I. Penaeidae. Mission Robert Ph. Dollfus en Égypte, Résultats scientifiques, 3^e partie : 67-92.
- CHOPRA, B., 1923. — Bopyrid Isopods parasitic on Indian Decapoda Macrura. *Rec. Indian Mus.*, **25** : 411-550.
- CODREANU, R. et M., et R. B. PIKE, 1960. — Sur un nouveau type d'Entoniscien, *Diogenion vermifactus*, n. g., n. sp., parasite du Pagure *Diogenes senex* (Heller) de la Mer Rouge. *C.r. hebdo. Séanc. Acad. Sci., Paris*, **251** : 439-441.
- CODREANU R. et M., et R. B. PIKE, 1965. — Sur deux parasites de Pagures recueillis par Mr. A. Horridge dans la Mer Rouge et sur leur asymétric. *Crustaceana*, **9** : 225-244.

- DE MAN, J. G., 1881. — On a new collection of Podophthalmous Crustacea presented by Mr. J. A. Kruyt, collected in the Red Sea near the town of Djeddah. *Notes Leyden Museum*, **3** : 93-107.
- HOLTHUIS, L. B., 1958. — Crustacea Decapoda from the Northern Red Sea (Gulf of Aqaba) and Sinai Peninsula. I. Macrura Crustacea Decapoda. *Contr. knowledge Red Sea*, Bull. n° 17. The Sea Fisheries Research Station, Haifa : 1-40.
- KOSSMANN, R., 1880. — Malacostraca. *Zool. Ergeb. im Auftr. der K. Acad. Wissench. zu Berlin*, ausg. Reise Küsteng. des Rothen Meeres : 67-140.
- MARKHAM, J. C., 1975. — Bopyrid isopods infesting porcellanid crabs in the north-western Atlantic. *Crustaceana*, **28** (3) : 257-270.
- MONOD, Th., 1933. — Tanaidacea et Isopoda. In : « Mission Robert-Ph. Dollfus en Égypte ». *Mém. Inst. Égypte*, **21** : 163-264.
- NIERSTRASZ, H. F., et G. A. BRENDER-À-BRANDIS, 1929. — Neue Epicaridea. *Zool. Anz.*, **85** (11/12) : 295-302.
- NIERSTRASZ, H. F., et G. A. BRENDER-À-BRANDIS, 1932. — Alte und neue Epicaridea. *Zool. Anz.*, **101** (3/4) : 90-100.
- NOBILI, G., 1901. — Decapodi e Stomatopodi Eritrei de Museo Zoologico dell'Università di Napoli. *Ann. Mus. Zool. Napoli*, **1** (3) : 1-20.
- 1906. — Nuovi Bopiridi. *Atti. Accad. Sci., Torino*, **41** : 1098-1113.
- PEARSE, A. S., 1930. — Parasites of Japanese Crustacea. *Annotnes zool. jap.*, **13** (1) : 1-8.
- SHIINO, S. M., 1939. — Bopyrids from Kyûsyû and Ryûkyû. *Rec. oceanogr. Wks Japan*, **10** (2) : 79-99.

Manuscrit déposé le 12 novembre 1979.

Révision des genres *Typhlogastrura* Bonet, 1930, et *Bonetogastrura* Thibaud, 1974 (Insectes, Collemboles)

par Jean-Marc THIBAUD *

Résumé. — Révision des genres *Typhlogastrura* et *Bonetogastrura*, avec un historique de ce groupe, une étude biogéographique, morphologique et chétotaxique des espèces le composant, et une comparaison avec les *Hypogastrura* s.l. appartenant à la même lignée phylétique. Clés de détermination.

Abstract. — Revision of the genus *Typhlogastrura* and *Bonetogastrura*, with historical, biogeographical, morphological and chaetotaxical studies of this species, and also a comparison with the *Hypogastrura* s.l. belonging to the same phylum. Key to the species of the genus *Typhlogastrura* and *Bonetogastrura*.

Dans le cadre de la révision des espèces possédant moins de $8 + 8$ cornéules de la famille des Hypogastruridae, et appartenant aux lignées phylétiques de *Ceratophysella denticulata* et de *C. armata*, ou de — *C. tuberculata*, nous étudions ici les genres *Typhlogastrura* et *Bonetogastrura*, après avoir déjà revu le genre *Schaefferia* (Thibaud, 1972).

I. HISTORIQUE

*Typhlogastrura*¹ a été créé, comme sous-genre d'*Hypogastrura*, par BONET en 1930, pour les espèces de la lignée phylétique de *Hypogastrura cavicola*, présentant le maximum d'adaptation à la vie cavernicole : espèces à pigment rare ou nul, sans cornéules, avec en plus les caractéristiques suivantes : organe postantennaire formé par 7 tubercules disposés en cercle, non confluent à la base, non pédiculés ; article antennaire IV avec 10 sensilles environ [la sous-espèce *H. (T.) mendizabali sensibilis* en présentant 16] et vésicule apicale ; empodium avec une lamelle basale et un filament atteignant la moitié de la griffe ; furca relativement bien développée, mais n'arrivant cependant pas au tube ventral, avec des dents droites portant 8 soies et des mucons de type *armata* modifié ; très longues épines anales. Le généotype en est *Hypogastrura (Typhlogastrura) mendizabali*, trouvée dans deux grottes de la Sierra de Aralar (Espagne).

Dans le même travail, BONET place *Achorutes subterraneus* Carl, 1906 (trouvée dans deux grottes de Lombardie, en Italie), redécrite sous le nom de *Hypogastrura subterranea*

* Laboratoire d'Écologie générale, Muséum national d'Histoire naturelle, 4 av. du Petit-Château, 91800 Brunoy.

1. Pour les « *Hypogastrura* » de grottes.

par HANDSCHIN en 1926 (trouvée dans trois grottes de Suisse), dans le nouveau sous-genre sous le nom de *H. (Typhlogastrura) subterranea* (Carl, 1906) avec pour diagnose : pigment rare ; 1 + 1 cornéules ; 11 à 13 sensilles sur l'article antennaire IV ; organe postantennaire à 6 ou 7 tubercules ; filament empodial égal ou dépassant les $\frac{3}{4}$ de la griffe ; dens avec 8 soies ; mucron 2,5 fois plus court que la dens ; grande épine anale.

STACH, en 1949, élève ce sous-genre en genre.

DELAMARE DEBOUTTEVILLE, en 1951, décrit *Typhlogastrura baluzici* trouvée en France dans une grotte de l'Ardèche (proche de *T. subterranea* mais avec un organe postantennaire de 4, rarement 5, tubercules périphériques, mucron plus trapu et épines anales égales à la griffe de P III).

La même année, CHRISTIANSEN décrit *Schaefferia variabilis* de l'Alaska (avec 2 + 2 cornéules ; dens à 7 soies ; mucron bien développé). Cette espèce n'étant pas un *Schaefferia*, nous verrons s'il y a lieu de la classer dans les *Typhlogastrura*.

GISIN, en 1953, décrit *Schaefferia (Typhlogastrura) utlanteu* d'une grotte du Maroc (avec : vésicule apicale de l'article antennaire IV trilobée ; 7 à 9 sensilles sur ce même article ; organe postantennaire avec 8 à 9 tubercules périphériques irréguliers ; sans cornéules ; filament empodial atteignant la moitié de la griffe).

Le même auteur, en 1962, place *Achorutes cavicolus* Börner, 1901, dans le sous-genre *Typhlogastrura*. STREBEL, en 1965, conteste cela et place cette espèce dans les *Hypogastrura* s.l. Nous en discuterons.

GISIN, en 1964, décrit *Schaefferia (Typhlogastrura) spelicola* d'une grotte d'Autriche (proche, d'après cet auteur, de *S. cuvicola* dont elle se distingue par la modification spiniforme de certains macrochètes de la tête et par le développement de bosses tégumentaires sur les tergites ; avec parfois 4 à 5 petites cornéules, mais le plus souvent moins ; dens avec 7 soies). C'est bien un *Typhlogastrura*.

Nous avons décrit (THIBAUD, 1967) *Typhlogastrura breuili* d'une grotte d'Espagne (avec 9 sensilles au 4^e article antennaire ; 3 + 3 ou 2 + 2 cornéules ; dens avec 7 soies).

La même année, LOKSA et BOGOJEVIC décrivent *Schaefferia topali* d'une grotte yougoslave qui, avec 3 + 3 à 6 + 6 cornéules et dens à 7 soies, est à classer parmi les *Typhlogastrura*.

En 1974, STOMP et THIBAUD décrivent *T. delhezi* d'une mine d'Algérie. En 1974, nous subdivisons le g. *Typhlogastrura* en deux, en créant le g. *Bonetogastrura*¹ pour les *Typhlogastrura* de la lignée B (THIBAUD, 1975).

En 1975, nous décrivons trois espèces nouvelles : *B. soulensis*, du Pays basque français, *T. alabamensis* et *T. christianseni* de l'État d'Alabama aux USA.

II. ÉTUDE DES ESPÈCES

Nous étudierons les espèces selon l'ordre chronologique de leur description. Pour les mesures extrêmes et moyennes nous n'avons pas séparé les mâles des femelles ; ces dernières

1. Genre ainsi nommé en l'honneur du Pr. F. BONET, qui travailla longtemps sur les Hypogastruridae cavernicoles.

sont en général légèrement plus grandes que les mâles. Nous considérons que l'animal est adulte, c'est-à-dire mature, après la 5^e mue, donc à partir du 6^e stade. Les points de repère sont indiqués sur les figures.

1. *Typhlogastrura mendizabali* (Bonet, 1930)

Cette espèce, générotipe du genre, a été trouvée dans trois grottes de la Sierra de Aralar, dans la province de Guipúzcoa, Pays basque espagnol. Elle fut bien décrite par BONET (1930), qui créa aussi une sous-espèce, *H. (Typhlogastrura) mendizabali sensibilis*, différant de la forme typique par la présence de 16 sensilles sur l'article antennaire IV (deux exemplaires d'une grotte située elle aussi dans la Sierra de Aralar).

L'examen de deux paratypes, aimablement prêtés par notre collègue D. SELGA, et d'une très abondante récolte (48 étudiées) que nous avons faite en juillet 1973¹ dans la grotte d'Elur Zulo (Pays basque espagnol), nous permet de préciser la variabilité des caractères morphologiques de cette espèce.

La longueur (antennes et épines anales non comprises) des adultes (85 % de femelles) varie de 2 000 à 3 100 μm , avec une moyenne de 2 500 μm (L. tête : de 350 à 550 μm , moyenne : 440 μm ; L. thorax + abdomen : de 1 600 à 2 550, moyenne : 2 100 μm). La couleur est blanchâtre, il n'y a pas trace de granulations pigmentaires résiduelles comme chez *B. balazuci*.

L'article antennaire IV porte de 8 à 16 sensilles, en général 11 (8 et 9 : 4 % chacun ; 10 : 20 % ; 11 : 32 % ; 12 : 24 % ; 13 : 11 % ; 14 : 4 % ; 16 : 1 %), dont 2 toujours sub-apicales externes encastrant la petite sensille globuleuse logée dans une fossette tégumentaire. Vue la variabilité dans le nombre de sensilles, la sous-espèce *sensibilis* ne semble pas valable. L'organe apical exsertile allongé est simple ; son pied, parfois lobé, est logé dans un alvéole à l'intérieur du segment antennaire IV, sa tête dépassant seule à l'extérieur. Signalons la présence de gros grains tégumentaires, depuis la base de cet organe apical jusqu'aux premières soies ventrales. Proéminence cylindrique apicale, avec longue soie, classique des Hypogastruridae. Classique aussi de cette famille, l'organe antennaire III.

L'organe postantennaire est, relativement, assez petit ; sa plus grande longueur varie de 33 à 46 μm (moyenne : 38 μm). Il présente souvent 7 tubercules (40 %), généralement ovoïdes, parfois plus allongés, souvent 8 (35 %), parfois 9 ou 6 (9 % chacun) et plus rarement 10 (4 %) et rarement 4,5 ou 11 (1 % chacun). Ces tubercules périphériques sont souvent de même taille (fig. 1 A et phot. 1 et 2) ; 22 % des organes postantennaires présentent un tubercule situé perpendiculairement aux autres (fig. 1 B et phot. 3). Il y a 67 % de cas d'asymétrie (surtout 8 + 7 : 29 % du total).

Il n'y a, le plus souvent (95 % des cas), pas de cornéules sur les aires oculaires ; cependant 5 % d'entre elles présentent une cornéule résiduelle assez plate (\varnothing : 7 μm ; \varnothing grain tégumentaire : 1 à 2 μm).

Il n'y a pas de taches pigmentaires oculaires.

1. Nous tenons à remercier ici MM. Antonio VEGA DE SEOANE, Rafael Zubiria MÚGICA, Antxón BAUDRÉS, Javier BARRENECHEA et Lucas MÉNDIKUTE, membres de la Société de Sciences naturelles Aranzadi de San Sebastian, qui ont grandement facilité notre mission.

La longueur du tibiotarse III chez l'adulte varie de 130 à 180 μm (moyenne : 150 μm). Il porte en général 18 soies (10 % avec 19) ; il n'y a pas d'ergot capité (fig. 1 C). Les griffes présentent une dent interne, située en général vers la moitié de leur bord interne, mais aussi plus rarement vers son tiers basal ou vers son tiers apical. Elles portent aussi 2 dents latérales sub-basales et 2 dents latérales subapicales (fig. 1 D). Ces griffes sont fines et très allongées, toujours plus longues que les tibiotarses. La griffe III mesure (côté dorsal) de 145 à 200 μm (moyenne : 165 μm). Elle est 0,9 fois plus petite que la dens. L'empodium présente une lamelle basale ; son filament apical atteint environ la moitié du côté ventral de la griffe (0,42).

Le rétinacle possède assez souvent 5 dents par bras (52 %) ; souvent seulement 4 (46 %) et rarement 6 (2 %). Il y a des cas d'asymétrie sur le nombre de dents portées par chacun des deux bras du rétinacle (4 + 5 : 60 %).

La dens, relativement bien développée (de 160 à 220 μm ; moyenne : 185 μm), porte en général 8 soies (85 % ; fig. 1 E), parfois 7 ou 9 (7,5 % chacun). Il y a des asymétries sur le nombre de soies portées par les deux dents droite et gauche (8 + 7 et 8 + 9 : 5 % des cas chacun). Le mucron est bien développé ; il mesure de 60 à 100 μm (moyenne : 82 μm). La dens est donc 2,3 fois en moyenne plus longue que le mucron. Ce dernier, droit, à l'apex arrondi, porte 2 lamelles interne et externe allant de la base à l'apex (fig. 1 F). D'après BONET, sa forme est très variable et présente, chez quelques exemplaires, des rudiments de lamelles échancrées vers la moitié.

Les 2 épines anales sont bien développées ; elles mesurent de 80 à 150 μm (moyenne : 110 μm). Elles sont donc, en général, 0,65 fois plus courtes que les griffes III. Elles sont finement barbelées (phot. 4). Ces épines sont portées par 2 papilles anales bien développées (1/3 à un 1/4 de la longueur des épines), non confluentes à leur base (fig. 1 G). Signalons la présence d'un exemplaire sans épine anale.

La chétotaxie dorsale (fig. 1 H) est constituée par trois sortes de soies : des microchètes, des macrochètes longs, épais et crénelés, et des soies « sensorielles » lisses, fines et allongées.

La chétotaxie de la tête est caractéristique de la famille des Hypogastruridae ; mais ici, les soies sd_1 manquent (5 % des individus seulement avec une sd_1) et de plus l'on n'a qu'une, parfois deux, soies oculaires : ainsi, la macrochète OC_2 est toujours présente ; chez 15 % des individus, s'y ajoute une autre macrochète, plus petite (OC_3) à gauche ou à droite. Rarement (5 % des cas) une V_1 , ou une V_2 , une Sd_4 , ou une d_1 , ou une p_2 manquent.

Le prothorax, classique, porte une rangée de 3×3 soies (2 microchètes : m_1 et m_3 ; une macrochète : m_4), ceci chez 55 % des exemplaires ; 4 + 3 avec une m_2 en plus chez 4 % ; 3 + 2 sans une m_4 chez 5 % ; 3 + 2 sans une m_3 chez 16 % ; 2 + 3 sans une m_1 chez 4 % ; 2 + 2 sans m_1 chez 4 % ; 2 + 2 sans m_3 chez 4 % et 1 + 2, sans m_1 et sans une m_3 , chez 8 %. Enfin, chez 8 % des individus on remarque une soie surnuméraire m'_1 placée près de m_1 gauche (: 3 + 4).

Les chétotaxies dorsales du méso- et du métathorax sont semblables mais, sur le métathorax les deux soies a_3 sont petites et égales aux a_1 . Il y a classiquement 3 rangées de, respectivement, 4 + 4, 2 + 2 ou 3 + 3, et 5 + 5 soies, se prolongeant latéralement, pour les deux premières, par deux ou trois soies paratergales : a_5 et a_6 , m_5 (chez 20 % des cas sur le mésothorax et 40 % sur le méta- ; une seule m_5 , droite ou gauche, chez 25 % sur le méso- et chez 15 % sur le méta-), m_6 macrochète et m_7 « soie sensorielle ». Pour la rangée

moyenne, chez 5 % des cas on a 1 + 2 ou 3 + 2 soies : absence d'une m_1 . Chez 5 % sur le mésothorax on a 3 + 3 soies avec présence des 2 m_3 et 5 % avec 3 + 2 ; par contre, chez 60 % sur le métathorax on a 3 + 3 soies avec les 2 m_3 et chez 10 % : 3 + 2. Présence de macrohètes en a_3 (sur le mésothorax), a_5 , m_4 , m_6 , p_2 et p_5 . La macrohète p_2 a migré vers l'avant et se trouve près de la rangée moyenne. Cette migration est risquée de confusion lorsqu'on appelle cette soie m_2 !¹

Les 4 soies « sensorielles » sont en m_7 et p_4 . Parfois une a_3 manque, parfois aussi c'est une m_3 ou une m_5 .

La chétotaxie des trois premiers tergites abdominaux est identique. Ils présentent chacun seulement deux rangs de soies. L'antérieur, avec 3 + 3 soies dans 80 % des cas (a_3 et a_5 manquantes), est prolongé latéralement sur le paratergite par une soie (a_6). Parfois une a_5 est présente à droite ou à gauche (5 % et 5 %), parfois des deux côtés (10 %). Le rang moyen est absent ; seule la soie paratergale m_7 est souvent présente (80 %). Le rang postérieur porte en général 4 + 4 soies (60 % des individus), dont une macrohète en p_2 et une « soie sensorielle » en p_5 (absence de p_3) ; il est prolongé, lui aussi, par une microhète (p_6) et une macrohète (p_7) paratergales. Chez 30 % on note la présence d'une p_3 à gauche ou à droite (4 + 5) chez 5 %, les deux p_3 sont présentes (5 + 5) ; enfin, chez 5 % il n'y a qu'une des deux p_2 (4 + 3). Rarement une des deux p_2 est une microhète (5 %) ; rarement aussi une des deux p_1 manque (5 %). Nous avons trouvé un individu avec une chétotaxie « aberrante » sur les abdomens 1, 2 et 3 : en 1 manquaient les soies en a_1 et a_2 , en 2 les soies a_1 et p_1 et en 3 les soies a_1 , a_2 , a_4 , p_1 , ainsi que les soies p_4 , p_5 et p_6 gauche.

Le tergite abdominal 4 porte trois rangs de soies. L'antérieur avec 3 + 3 (a_2 et a_4 absentes) ; la première soie (a_1) est légèrement décalée latéralement et a_5 est une macrohète, ainsi que a_6 sur le paratergite. Le rang moyen porte 2 + 2 soies (m_2 , m_3 , m_4 manquantes). Le rang postérieur porte 4 + 4 soies (p_3 absentes), avec en p_2 et p_4 des macrohètes et en p_5 une soie « sensorielle » ; ce rang est prolongé paratergalement par la macrohète p_6 . Cette espèce rentre donc dans la lignée A (p_1 microhète et p_2 macrohète) avec le genre *Schaefferia* et *Ceratophysella denticulata* (Bourgeois et Cassagnau, 1972), avec aussi les espèces suivantes : *atlantea*, *breuili*, *topali*, *alabamensis* et *christianseni*. Ces cinq espèces, plus *mendizabali* (génératype), forment le g. *Typhlogastrura* s.s. Notons que la macrohète p_2 manque à droite dans 10 % des cas. De plus, le même individu déjà signalé pour une chétotaxie « aberrante » en 1, 2 et 3 en présente une aussi aberrante pour l'abdomen 4 avec l'absence de la rangée antérieure (sauf a_5 gauche qui est présente), l'absence des m_1 , l'absence des p_1 , des p_4 , de la p_5 droite ; de plus, la soie « sensorielle » p_5 gauche est tout près de la macrohète p_2 . Le tergite abdominal 5 a classiquement deux rangées de soies. L'antérieure avec 2 + 2 (a_2 et a_4 absentes) est prolongée par deux soies paratergales (a_5 et a_6 ou a_7). Le rang postérieur, avec le plus souvent (75 % des cas) 3 + 3 soies (p_1 absentes), dont la soie « sensorielle » est en p_4 et dont p_2 est une macrohète, est prolongé par 3 soies paratergales (p_5 , une macrohète p_6 , et p_7). Chez 15 % des individus une p_3 manque, chez 10 % les 2 p_3 manquent. Chez 5 % p_5 est une macrohète ; chez 10 % p_5 manque à gauche ; chez 5 % p_2 est une microhète. Toujours chez le même individu à chétotaxie abdominale

1. Nous avons fait cette confusion dans notre travail sur la révision du genre *Schaefferia* (cf. THIBAUD, 1972) : pour toutes les espèces de ce genre, sur le méso- et le métathorax, il y a donc aussi 3 rangées de soies : 4 + 4, 3 + 3 et 5 + 5, avec les 4 soies « sensorielles » en m_7 et p_4 , au lieu de p_3 , puisque la macrohète appelée m_2 est en réalité p_2 ayant migré vers l'avant (BOURGEOIS et CASSAGNAU, 1972).

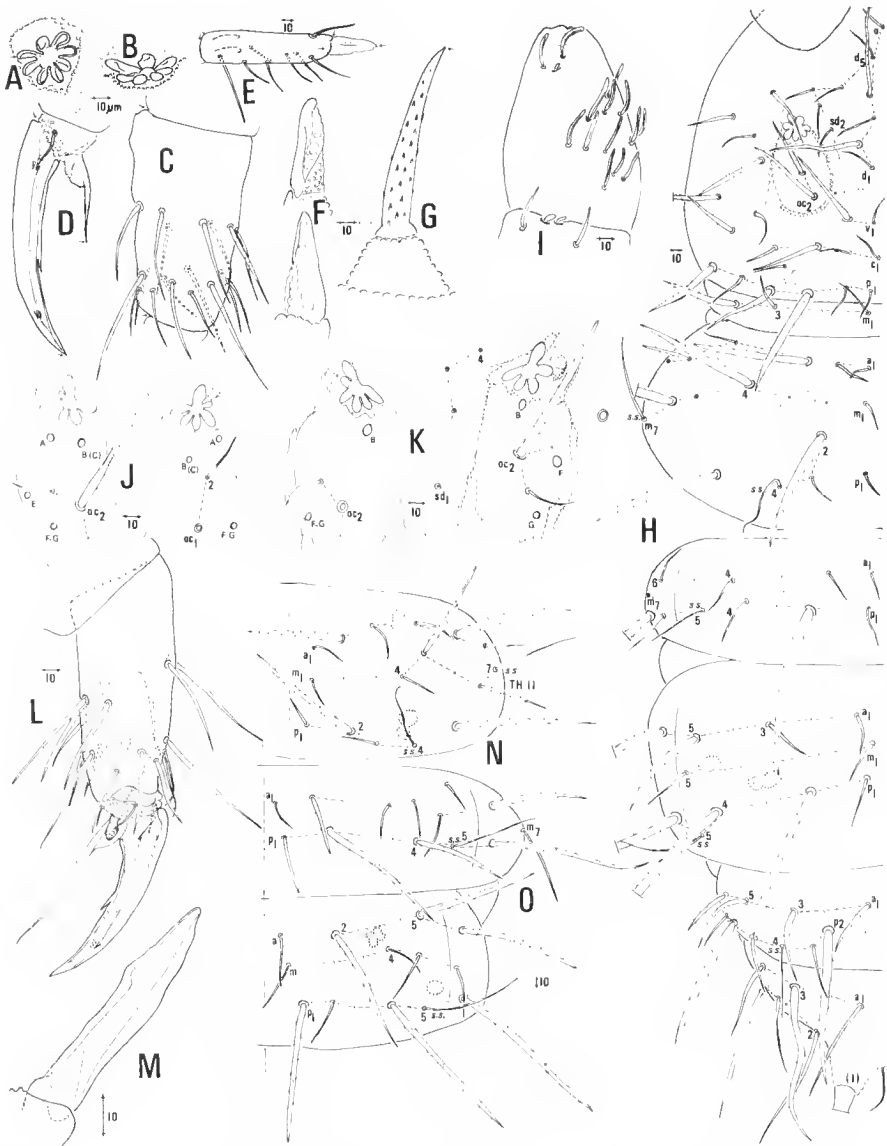


FIG. 1. — A-H : *Typhlogastrura mendizabali* : A, organe postantennaire droit ; B, *id.*, (vue de profil) ; C, tibiotalse III ; D, prétarse et griffe III ; E, dens et mucron (vue latérale) ; F, deux mucrons (vues latérales) ; G, épine et papille anales ; H, chétotaxie dorsale gauche de la tête, des pro- et mésothorax et des abdomens 3, 4, 5 et 6.

I-O : *Bonetogastrura subterranea* : I, article antennaire IV et organe antennaire III ; J, aires oculaires droite et gauche (avec 3 + 4 cornéules) ; K, aires oculaires droite et gauche (avec 3 + 2 cornéules) ; L, tibiotalse, prétarse et griffe III ; M, mucron (face antérieure) ; N, chétotaxie dorsale droite du mésothorax ; O, chétotaxie dorsale droite des abdomens 3 et 4.

« aberrante », nous voyons une rangée antérieure réduite à la partie gauche, l'absence de p_2 gauche, des p_3 et des p_5 et p_6 .

La chétotaxie dorsale du tergite 6 est classique avec 2 rangs de 3 + 3 soies : a_1 , a_3 (macrochète) et a_4 pour le premier, et p_2 (longue soie), p_3 et p_4 pour le second, les 2 longues épines anales étant en position p_1 .

2. *Bonetogastrura subterranea* (Carl, 1906)

Cette espèce a été trouvée dans deux grottes de la région de Varèse en Italie du Nord, et dans trois grottes du Tessin méridional, près de Chiasso en Suisse, cavités toutes les cinq situées dans un périmètre d'environ 20 km. Elle fut décrite par CARL (1906) sous le nom de *Achorutes subterraneus*, puis, d'une façon plus approfondie, par HANDSCHIN (1926) sous le nom de *Hypogastrura subterranea*. BONET (1930) la plaça dans le sous-genre *Typhlogastrura* : II. (*Typhlogastrura*) *subterranea*. STACH (1949) en fit un genre : *Typhlogastrura subterranea*. Enfin, GISIN en affina la diagnose (1960).

L'examen de 25 paratypes, aimablement prêtés par le regretté H. GISIN et par R. BERNASCONI, nous permet d'en préciser la diagnose, la chétotaxie et la variabilité.

La longueur des adultes (62 % de femelles) varie de 1 850 à 2 800 μm , avec une moyenne de 2 300 μm (L. tête : de 350 à 500 μm , moyenne : 420 μm ; L. thorax + abdomen de 1 500 à 2 300 μm , moyenne : 1 900 μm). D'après HANDSCHIN, les animaux sont blancs, avec cependant quelques traces résiduelles de pigment bleu ciel.

L'article antennaire IV porte de 11 à 17 sensilles et non seulement 11 à 13 comme l'écrivit HANDSCHIN. Il en présente souvent 15 ou 14 (respectivement 32 et 28 % ; fig. 1 I), parfois 13 ou 12 (respectivement 13 et 12 %), plus rarement 16 ou 11 (7 et 6 %) et, enfin, rarement 17 (2 %). Il y a souvent des asymétries (75 %) entre le nombre de sensilles sur l'article antennaire IV droit et sur le gauche, de 1 ou, plus rarement, 2 sensilles en plus ou en moins. L'organe apical exsertile est gros et simple. Proéminence cylindrique apicale avec une soie, classique de la famille, tout comme l'article antennaire III.

L'organe postantennaire est, relativement, assez petit ; sa plus grande longueur varie de 32 à 42 μm (moyenne : 37 μm). Il présente souvent 6 tubercules périphériques de même forme que ceux de *T. mendizabali* (60 %), mais parfois aussi 5 (24 %), plus rarement 7 (12 %) et très rarement 8 ou 4 (2 % chacun). Sa forme rappelle celle des *Schaefferia* avec 2 tubercules antérieurs allongés, souvent transversalement et de 3 à 5 tubercules postérieurs plus petits (fig. 1 J et K). Il y a 67 % d'asymétrie (surtout 6 + 7 et 5 + 6).

CARL (1906) indiquait que cette espèce n'avait pas d'ommatidies, ni de taches oculaires. HANDSCHIN (1926) rapporta que par une observation plus précise on trouvait derrière l'organe postantennaire une tache isolée non pigmentée, assimilable à une ommatidie. GISIN (1960) indiqua la présence de 0 à 3 petites lentilles rudimentaires. En effet, la variabilité est grande (fig. 1 J et K) : nous trouvons 3 cornéules chez 52 % des aires oculaires examinées, 2 chez 36 %, 1 chez 6 %, 0 chez 4 %, et 4 chez 2 %. Il y a 45 % d'asymétrie (3 + 4, 2 + 1, 1 + 0 chez 5 % chacun et surtout 3 + 2 chez 30 %). Leur diamètre est très réduit : il varie de 3 à 7 μm (moyenne : 4,8 μm). Rappelons que pour une espèce à 8 + 8 cornéules, telle *Hypogastrura purpureascens*, de longueur légèrement inférieure (1 800 à 2 000 μm), le diamètre des cornéules varie de 15 à 18 μm .

Quand il subsiste 4 cornéules sur une aire oculaire, on peut les assimiler aux cornéules A, B (ou C), E et F-G (fig. 1 J gauche) ; quand il en reste 3 on peut les assimiler aux cornéules A, B et F-G (fig. 1 J droite), plus rarement à B, F et G (fig. 1 K droite) ; quand il en reste 2 on peut les assimiler aux cornéules A-D et F-G, parfois B et F-G (fig. 1 K gauche).

La longueur du tibiotarse III chez l'adulte varie de 128 à 180 μm (moyenne : 160 μm). Il porte 18 soies ; il n'y a pas d'ergot apical. Les griffes présentent une dent interne, située en général vers la moitié de leur bord interne, mais parfois aussi vers les 3/5 apicaux. Elles portent aussi 4 dents latérales : 2 sub-basales et 2 subapicales (fig. 1 L). Les griffes sont allongées, mais mesurent cependant toujours moins que les tibiotarses ; la longueur de la griffe III varie de 110 à 164 μm (moyenne : 140 μm). Elles sont moins fines et moins élançées que celles de *T. mendizabali*. La griffe III est, en moyenne, 0,8 fois plus petite que la dens. L'empodium présente une assez grosse lamelle basale ; son filament apical est très long : il atteint, ou parfois même dépasse très légèrement, le bout de la griffe (fig. 1 L).

Le rétinae possède le plus souvent quatre dents par bras (93 %), plus rarement cinq (7 %). Il y a 14 % d'asymétrie (4 + 5).

La dens, mesurant de 130 à 180 μm de long (moyenne : 160 μm), porte toujours 8 soies. Le mucron, bien développé, est droit et à apex arrondi ; il mesure de 60 à 85 μm (moyenne : 72 μm). La dens est donc en moyenne 2,2 fois plus longue que le mucron. Ce dernier porte 2 étroites lamelles, interne et externe, allant de la base à l'apex (fig. 1 M).

Les 2 épines anales, longues et fines, mesurent de 130 à 170 μm (moyenne : 155 μm). Elles sont donc, en général, 1,1 fois plus longues que les griffes III. Elles sont portées par 2 papilles anales, non confluentes à leur base, qui mesurent un peu moins d'un quart de la longueur des épines.

La chétotaxie dorsale (fig. 1 N et O) est formée, comme chez l'espèce précédente, de trois sortes de soies : micro- et macrochètes barbelées et soies « sensorielles » lisses et effilées.

La chétotaxie de la tête est classique des Hypogastruridae, mais ici, p_1 est le plus souvent deux fois plus grande et plus large que la microchète p_2 . De plus, chez 4 % des cas une v_1 est plus grosse que v_2 ; chez 8 % des cas v_1 et v_2 sont toutes deux des microchètes à droite ; chez 50 % il n'y a pas de v_1 et les deux v_2 sont alors des microchètes ; chez 16 % cela n'est visible que sur le côté gauche ; enfin, chez 4 % des cas il n'y a pas de v_2 ni à droite, ni à gauche, et chez 2 % pas de v_2 à droite seulement. Il se présente aussi une grande variabilité pour les soies oculaires (fig. 1 J et K). En effet, la soie Oe_1 manque des deux côtés chez 17 % des cas ; elle manque seulement à gauche chez 22 % des cas ; quand les Oe_1 existent, ce sont des macrochètes chez 61 % des cas ; il n'y a qu'une macrochète à droite chez 16 % et qu'une microchète à droite chez 6 %. La soie Oc_2 , toujours présente, est une macrochète, à droite et à gauche, chez 23 % des cas, une macrochète à gauche et une microchète à droite chez 16 % et une microchète, à droite et à gauche, chez 61 %. La soie Oe_3 , absente des deux côtés chez 50 % des cas ; absente seulement à droite chez 28 % des cas, est présente, sous la forme d'une microchète, des deux côtés chez 22 % et seulement à gauche chez 28 %.

Prothorax, classique, avec une rangée de 3 + 3 soies, mais ici m_1 est le plus souvent deux fois plus longue et plus large que la microchète m_3 .

Les chétotaxies dorsales du méso- et du métathorax sont semblables, mais, sur le métathorax la soie a_2 est généralement plus petite que celle du mésothorax (fig. 1 N). Il y a

classiquement 3 rangées avec respectivement $4 + 4$, $3 + 3$ (ou $2 + 2$) et $5 + 5$ soies, se prolongeant latéralement pour les premières par deux soies paratergales (a_5 et a_6 ; m_6 et m_7). Présence de macrochètes en a_2 (sur le mésothorax), a_5 , m_5 , m_6 , p_2 et p_5 . Soies « sensorielles » en m_7 et p_4 . Les soies m_2 et m_3 manquent. Il y a 60 % des individus qui n'ont pas de m_4 sur le métathorax (rangée moyenne avec alors $2 + 2$ soies seulement) et 5 % avec une a_2 manquante à droite. La chétotaxie du thorax II et III de cette espèce est donc classique et semblable à celle de l'espèce précédente. Nous pouvons cependant remarquer qu'ici la macrochète p_2 est beaucoup moins située en avant que chez *T. mendizabali*, elle est, en effet, presque à l'alignement de la rangée postérieure; sa migration étant à peine ébauchée (groupe B). De plus ici, a_2 sur le mésothorax, est une macrochète, au lieu de a_3 chez *T. mendizabali*, et sur le mésothorax, microchètes en a_2 et non en a_3 .

Les chétotaxies des trois premiers tergites abdominaux sont identiques. Ils présentent chacun seulement deux rangs de soies (fig. 1 O). L'antérieur complet avec toujours $5 + 5$ soies, est prolongé sur le paratergite par une macrochète (a_6). Le rang moyen est absent; seule la soie paratergale m_7 est le plus souvent présente (80 %). Le rang postérieur est parfois (10 %) complet ($5 + 5$), avec des macrochètes en p_2 et en p_4 , une soie « sensorielle » en p_5 ; mais chez 80 % des cas les deux microchètes p_3 manquent et chez 10 % une des deux est absente. Une macrochète paratergale (p_6) prolonge cette dernière rangée.

Le tergite abdominal 4 porte trois rangées de soies (fig. 1 O); l'antérieure avec $3 + 3$ soies (a_1 microchètes, a_2 ou a_3 et a_5 macrochètes), prolongées par une macrochète paratergale (a_6); la rangée moyenne avec aussi $3 + 3$ soies (m_1 , m_4 et m_5 microchètes), prolongées par une microchète paratergale (m_6); la rangée postérieure est parfois complète avec $5 + 5$ soies (25 % des cas), avec des macrochètes en p_1 et p_4 , des microchètes en p_2 et p_3 et des soies « sensorielles » en p_5 ; mais chez 62,5 % des cas les deux microchètes p_3 manquent et chez 12,5 % une des deux est absente. Une macrochète paratergale (p_6) prolonge cette rangée postérieure. Cette espèce rentre donc bien dans la lignée B (p_1 macrochètes et p_2 microchètes) avec les espèces du nouveau genre *Bonetogastrura* et *Ceratophysella armata*, *C. tuberculata*, *C. tergilobata* (cf. BOURGEOIS et CASSAGNAU, 1972). Les autres espèces de ce nouveau genre (THIBAUD, 1974) sont : *balazuci* (génécrotyle), *variabilis*, *spelicola*, *soulensis*, *cavicola* et *delhezi*.

Le tergite abdominal 5 a deux rangs de soies. L'antérieur, avec $2 + 2$ macrochètes (a_2 et a_4 absentes), est prolongé par deux soies paratergales (a_5 et a_6 ou a_7). Le rang postérieur, avec $3 + 3$ (p_1 absentes) soies dont une macrochète en p_2 et une soie « sensorielle » en p_4 , est prolongé par 3 soies paratergales (p_5 , une macrochète p_6 , et p_7). Chez 5 % des individus une p_3 ou une p_5 manque.

Chétotaxie dorsale du tergite 6 classique, semblable à celle de *T. mendizabali*.

3. *Bonetogastrura balazuci* (Delamare Deboutteville, 1951)

Cette espèce a été trouvée dans une seule grotte de l'Ardèche (France). Elle fut bien décrite par DELAMARE (1951); nous avons complété cette description et donné celle du développement postembryonnaire (THIBAUD, 1969 et 1970). Nous en avons fait le génécrotyle du nouveau genre *Bonetogastrura* (cf. THIBAUD, 1975).

L'étude de près de 300 individus, jeunes et adultes, nous permet d'en préciser la variabilité.

La longueur des adultes (60 % de femelles) varie de 1 810 à 2 950 μm , avec une moyenne de 2 380 μm (L. tête : de 310 à 450 μm , moyenne : 380 μm ; L. thorax + abdomen : de 1 500 à 2 500 μm , moyenne : 2 000 μm), ce qui fait une taille proche de celle de *B. subterranea*. L'animal est blanc crème, avec quelques petites taches de grains de pigment violet brun assez pâle, disséminés dans l'hypoderme¹. Les aires oculaires sont un peu plus pigmentées (fig. 2 A).

L'article antennaire IV porte, chez l'adulte, en général 7 sensilles (80 %), parfois 6 (10 %) et plus rarement 8 ou 9 (5 % chacun).

Au premier stade, seule la petite sensille (L. : 4 à 7 μm ; ϕ : 0,5 à 1 μm), logée dans une fossette tégumentaire, est présente (phot. 5). Au deuxième stade, viennent l'encadrer deux sensilles subapico-externes (L. : 15 à 20 μm ; ϕ : 1,5 à 2 μm), et trois autres sensilles apparaissent en position dorso-médiane. Au troisième stade, s'ajoute à ces sensilles, chez 40 % des individus, une seule sensille dorso-médiane. L'organe apical exsertile est allongé et trilobé de la base à son apex (fig. 2 B). Organe sensoriel III classique.

La plus grande longueur du, relativement, petit organe postantennaire varie de 28 à 34 μm (moyenne : 31 μm). Il présente le plus souvent 4 tubercules périphériques arrondis ou ovoïdes, de forme rebondie, comme chez les 2 espèces antérieures (65,5 %), parfois 5 (32,5 %), et rarement 6 ou 3 (chaque 1 %). Il existe 41 % de cas d'asymétrie (4 + 3 et 6 + 5 ; surtout 5 + 4 : 36 %). Les deux tubercules antérieurs sont le plus souvent allongés transversalement (fig. 2 C).

Ici aussi la variabilité dans le nombre de cornéules par aire oculaire est grande (fig. 2 A et C) : il y a le plus souvent 1 cornéule résiduelle (49 % des aires oculaires), parfois 0 (28,5 %), plus rarement 2 (19 %) et rarement 3 (3,5 %) ; ce qui fait par individu (et ceci pour 250 jeunes et adultes) : 6 cornéules par individu chez 1 %, 5 chez 3 %, 4 chez 3,5 %, 3 ou 2 ou 1 chez 27 % chacun, et 0 chez 11,5 %. Il y a 64 % de cas d'asymétrie (3 + 2, 3 + 1, 3 + 0, 2 + 0 et surtout 2 + 1 avec près de 26 % et 0 + 1 avec près de 23 %). Le diamètre des cornéules résiduelles est réduit : il varie de 3 à 9 μm (moyenne : 5,8 μm). Elles sont souvent aplaties, parfois plus bombées. Leur surface est lisse ; la bordure de grains primaires monte cependant parfois à leur surface (phot. 6 et 7). Quand il subsiste 3 cornéules, sur une aire oculaire, on peut les assimiler aux cornéules A - B - D à l'avant, F - G à l'arrière et E au milieu (fig. 2 C droite) ; quand il en subsiste 2, on peut assimiler la cornéule antérieure à A - B - D - E et la postérieure à F - G (fig. 2 C centre) ; enfin, quand il en reste une, elle est assimilable, dans la moitié des cas à A - B - D et dans l'autre moitié à F - G (fig. 2 C gauche). Signalons parfois la présence de renflements cuticulaires de grains primaires sur les aires oculaires (phot. 6 et 8).

La longueur du tibiotarse III varie chez l'adulte de 128 à 160 μm (moyenne : 145 μm). Il porte le plus souvent 18 soies, plus rarement 19, sans ergot capité. Les griffes (fig. 2 D) présentent, ici encore, une dent interne, située en général vers les 3/5^e apicaux de leur bord interne et quatre dents latérales : deux sub-basales et deux subapicales. Les griffes sont allongées ; elles sont cependant légèrement moins fines que celles des deux espèces précédentes. La longueur de la griffe III varie de 100 à 140 μm (moyenne : 124 μm). Elle est, en

1. Nous avons extrait de cette espèce une ommine violette en faible quantité et une omnochrome labile en quantité appréciable (BOUTNIER et THIBAUD, 1974).

moyenne, 0,9 fois plus petite que la dens. L'empodium présente une assez grosse lamelle basale et un long filament apical, ne dépassant cependant pas l'apex de la griffe, son extrémité arrive en effet au niveau des 4/5^e du côté ventral de la griffe.

Le rétinaele possède le plus souvent 4 dents par bras (94,5 %), plus rarement 5 (4,25 %), et très rarement 3 ou 2 (respectivement 1 et 0,25 %). Il y a 9 % d'asymétrie (surtout 5 + 4).

La dens, proportionnellement légèrement plus petite que chez les deux espèces précédentes, mesure de 120 à 150 μm (moyenne : 138 μm) ; elle porte le plus souvent 8 soies (89 %), parfois 7 (11 %). Il y a 16 % d'asymétrie (8 + 7). Le mueron, droit et à l'apex arrondi, est assez bien développé, quoique proportionnellement lui aussi plus réduit que chez les deux espèces précédentes ; il mesure 48 à 68 μm (moyenne : 58 μm). La dens est en moyenne 2,4 fois plus longue que le mueron. Celui-ci possède deux lamelles n'atteignant pas toujours l'apex (fig. 2 E). La crête postérieure du corps mueronal présente 2 petites dents vers son milieu.

Les 2 épines anales sont moins longues que chez les deux espèces précédentes : leur longueur varie de 80 à 100 μm (moyenne : 87 μm). Elles sont donc, en général, 0,7 fois moins longues que les griffes III. Elles sont portées par 2 papilles anales, non confluentes à leur base et mesurant un peu moins de 1/3 de la longueur des épines.

La chétotaxie dorsale est formée de micro- et de macrochètes barbelées et de soies « sensorielles » lisses (voir phot. in MASSOUD et TRIBAUD, 1973).

La chétotaxie de la tête est classique des Hypogastruridae. Mais ici chez 53 % des individus les Sd_4 sont absentes, et chez 20 % il n'y en a qu'une. De plus, chez 8 % p_5 est absente et chez 1 % il n'y a pas de v_1 à droite. Enfin, chez 80 % des cas les soies p_1 sont des « petites » macrochètes (comme chez *B. subterranea*), deux fois plus longues et plus larges que p_2 , les e_3 sont alors aussi plus longues et plus larges. Pour les soies oculaires nous trouvons la variabilité suivante : il y a 3 soies oculaires chez 20 % des cas, avec une macrochète en Oe_2 (1 % avec une macrochète en Oe_1) ; chez les 80 % restant il n'y a que 2 soies oculaires de position variable : la macrochète étant en Oe_2 et la microchète en Oe_3 chez 50 %, la macrochète en Oe_1 et la microchète en Oe_2 chez 20 % et nous avons 2 microchètes chez 30 %.

Prothorax classique comme chez *B. subterranea* (assez rarement une m_1 ou une m_3 manque : 10 % des cas chaqueun). Rappelons (TRIBAUD, 1969) qu'au premier stade, donc juste après l'éclosion, le prothorax porte seulement 1 + 1 soies (m_4), au deuxième il en porte 2 + 2 (m_1 et m_4) et à partir du troisième 3 + 3 (apparition de m_3).

Les chétotaxies dorsales du méso- et du métathorax sont semblables et se présentent comme chez *B. subterranea* (la migration de p_2 vers l'avant est à peine ébauchée : groupe B).

Les chétotaxies des trois premiers tergites abdominaux sont identiques. Ils présentent chaqueun seulement deux rangées de soies : l'antérieure avec 3 + 3 soies (a_3 et a_5 manquantes), prolongées par a_6 ; la postérieure complète avec 5 + 5 soies (macrochètes en p_2 et p_4 , soie « sensorielle » en p_5), prolongées par une macrochète en p_6 . Dans 5 % des cas une p_3 manque, parfois aussi une p'_3 s'intercale entre p_3 et p_4 . La longueur de chaque soie augmente légèrement quand on passe du 1^{er} au 3^e segment abdominal. La seule soie de la rangée médiane est une soie latérale m_7 .

Le tergite abdominal 4 porte trois rangées de soies. L'antérieure avec 4 + 4 soies (a_3 manquantes) ; la moyenne avec 3 + 3 soies (m_2 et m_3 manquantes), mais chez 40 % des cas une m_4 ou une m_5 sont manquantes ; enfin, la rangée postérieure, complète, avec

5 + 5 soies : des macrochètes en p_1 et p_4 , des microchètes en p_2 et p_3 (cette espèce se range donc bien dans la lignée B), des soies « sensorielles » en p_5 , prolongées par une macrochète p_6 ; chez 10 % des cas une p_3 est absente.

Les chétotaxies dorsales des tergites abdominaux 5 et 6 sont classiques de ce groupe, donc comparables à celles des deux espèces précédentes.

La chétotaxie de la face ventrale de l'abdomen 5 est réduite, chez les trois premiers stades, à une rangée de 2 + 2 à 5 + 5 soies. Au 3^e stade, une petite fissure apparaît parfois à l'emplacement de la fente génitale. Au 4^e stade, chez la future femelle le mamelon génital porte de 2 à 6 soies et de 0 à 2 très petites soies ; chez le futur mâle, le mamelon porte 4 à 8 soies et de 2 à 6 petites soies le long de la fente. Au 5^e stade, le mamelon femelle porte de 10 à 16 soies et 2 petites soies ; le mamelon mâle en porte de 6 à 16 et 7 à 13 petites soies. A partir du 6^e stade et au-delà, le mamelon femelle porte de 18 à 22 soies et 2 petites et le mamelon mâle de 20 à 30 soies et de 10 à 16 petites environ.

Rappelons aussi que la chétotaxie des deux premiers stades est semblable, sauf pour le prothorax, et incomplète ; elle se complète au troisième stade et est définitive à partir du 4^e ou 5^e stade, sauf pour le mamelon génital (THIBAUD, 1970).

Les chétotaxies de *B. balazuci* et de *B. subterranea* sont donc très proches (lignée B), celle de *B. balazuci* étant cependant plus complète.

4. *Bonetogastrura variabilis* (Christiansen, 1951)

Cette espèce a été trouvée dans le nord de l'Alaska (sol à Umiat, Colville River et P.A. Barrow), au Wisconsin (dans des Sphaignes et dans de la litière ; ces précisions nous ont été communiquées par K. A. CHRISTIANSEN), tous deux États des USA. Elle fut décrite par CHRISTIANSEN (1951), qui la plaça alors dans le genre *Schaefferia* (proche de *Schaefferia emucronata* group).

L'examen d'une douzaine de paratypes, aimablement donnés par notre collègue K. A. CHRISTIANSEN, nous permet de préciser la variabilité des caractères morphologiques de cette espèce.

La longueur (antennes et épines anales non comprises) des adultes (62 % de femelles) varie de 1 000 à 1 600 μm , avec une moyenne de 1 200 μm , longueur moitié moins grande, environ, que celles des trois espèces précédentes (L. tête : de 200 à 300 μm , moyenne : 230 μm ; L. thorax + abdomen : de 800 à 1 300 μm , moyenne : 970 μm). D'après CHRISTIANSEN, couleur blanche jaunâtre, avec un peu de pigment sur les aires oculaires, et deux taches foncées sur les cornéules.

L'article antennaire IV porte toujours 7 sensilles (2 subapicales externes et 5 dorso-médianes) et l'organe apical exsertile globuleux unilobé. Organe sensoriel III classique. D'après CHRISTIANSEN, les 2 petits sensilles courbes n'ont pas toujours la même forme.

Organe postantennaire relativement moyen (fig. 2 F) ; sa plus grande longueur varie de 22 à 30 μm (moyenne : 26,5 μm). Il présente le plus souvent 4 tubercules périphériques arrondis (72 %), parfois 3 seulement (28 %). Il y a 56 % d'asymétrie (4 + 3). Cette variabilité donne le nom de l'espèce. Les deux tubercules antérieurs sont souvent allongés transversalement, mais parfois égaux aux deux autres.

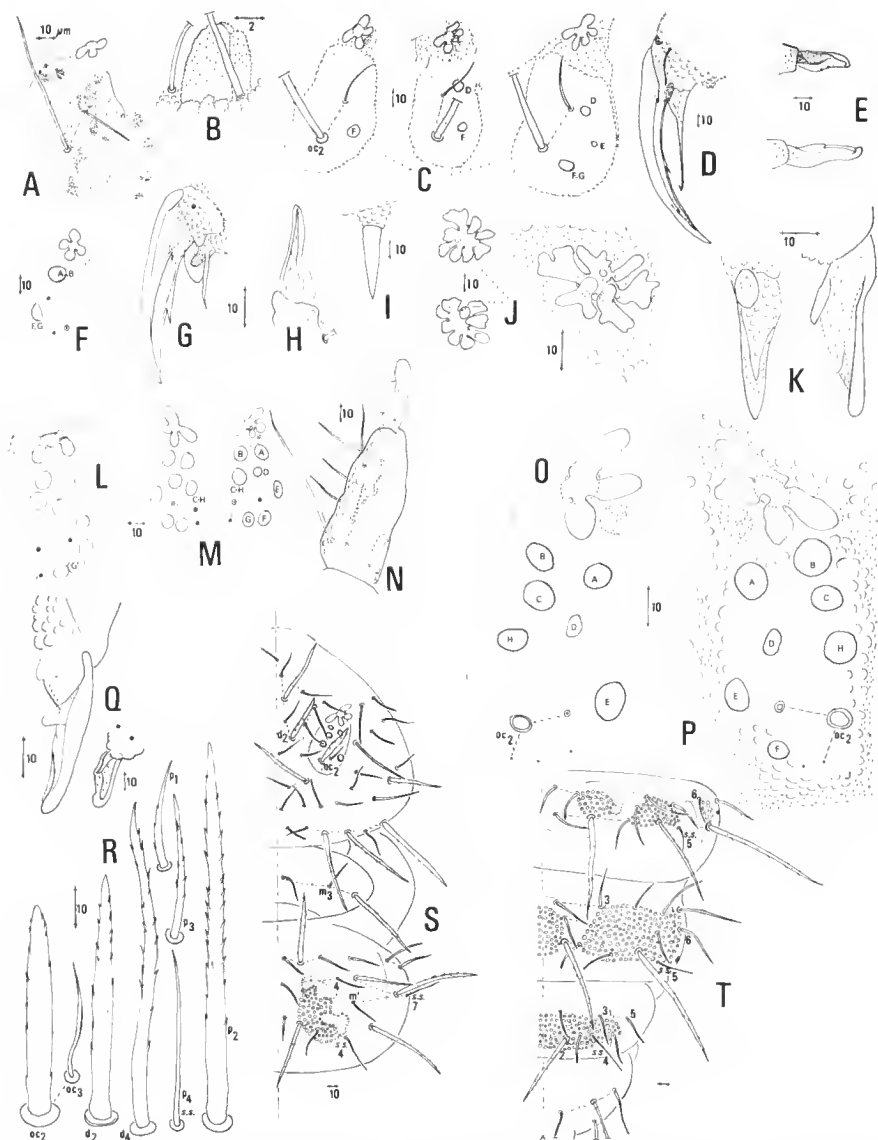


FIG. 2. — A-E : *Bonetogastrura balazuci* : A, aire oculaire droite avec pigmentation résiduelle (O cornéule) ; B, organe apical exsertile trilobé (d'après photo au M.E.B.) ; C, trois aires oculaires droites (avec 1, 2 et 3 cornéules) ; D, prétaxe et griffe III (d'après photos au M.E.B.) ; E, deux mucrons (vues latérales).

F-I : *Bonetogastrura variabilis* : F, aire oculaire gauche (avec 2 cornéules) ; G, prétarse et griffe III ; H, mucron (vue latérale) ; I, épine et papille anales.

J-K : *Typhlogastrura atlantea* : J, trois organes postantennaires, K, deux mucrons (faces postérieure et latérale).

L-N : *Bonetogastrura cavicola* : L, aire oculaire droite (avec 9 cornéules !) ; M, aires oculaires droite et gauche (avec 7 + 7 cornéules) ; N, dens et mucron (vue latérale).

O-T : *Bonetogastrura spelicola* : O, aire oculaire droite (avec 6 cornéules dont la D réduite) ; P, aire oculaire gauche (avec 7 cornéules dont les D et F réduites) ; Q, deux mucrons (faces latérale et postérieure) ; R, soies céphaliques (OC₂ transformée en « épine » et microchète OC₃), « épine » d₂ et macrochète d₄ ; soies thoraciques (microchètes p₁ et p₃, macrochète p₂) et « soie sensorielle » p₄ (S.S.) ; S, chétotaxie dorsale droite de la tête, du pro- et du mésothorax (avec zone de gros grains) ; T, chétotaxie dorsale droite des segments abdominaux 3, 4 et 5 (avec zone de gros grains).

Les cornéules (fig. 2 F) sont le plus souvent au nombre de 2 par aire oculaire (5 % des cas avec seulement 1). Leur diamètre varie de 11 à 15 μm (moyenne : 13 μm) et n'est donc pas réduit, comme c'était le cas chez les deux espèces précédentes. On peut assimiler ces cornéules subsistantes aux cornéules A - B et F - G.

La longueur du tibiotarse III varie, chez l'adulte, de 56 à 73 μm (moyenne : 65 μm). Il porte 18 soies, sans ergot apical. Les griffes (fig. 2 G) présentent une dent interne, située en général à la moitié de leur bord interne et deux dents latérales sub-basales. Elles sont légèrement moins fines que celles des trois espèces précédentes. La longueur de la griffe III varie de 50 à 66 μm (moyenne : 58 μm). Elle est, en moyenne, 0,8 fois plus petite que la dens. L'empodium présente une grosse lamelle basale et un assez court filament apical ne dépassant pas la moitié du bord interne de la griffe (fig. 2 G).

Le rétinacle possède le plus souvent 4 dents par bras (79 %), rarement 5 (14 %) et 2 (7 %). Il y a 14 % d'asymétrie (4 + 2).

La dens mesure de 66 à 80 μm (moyenne : 72 μm) ; elle porte toujours 7 soies. Le mucron est droit et bien développé : il mesure de 25 à 33 μm (moyenne : 29 μm). Dens et mucron sont proportionnellement un peu moins développés que ceux des deux premières espèces. La dens est, en moyenne, 2,5 fois plus longue que le mucron. Celui-ci est droit et effilé : assez fin à l'apex, plus épais à la base (fig. 2 H). La mince lamelle externe est plus haute que l'interne sur la moitié basale. D'après CHRISTIANSEN, la forme de ces lamelles est variable. Elles vont de la base du mucron au 3/4 apical.

Les 2 épines anales (fig. 2 I), comme chez *T. balazuci*, sont proportionnellement moins longues que celles de *T. mendizabali* et *T. subterranea* : elles mesurent de 35 à 52 μm (moyenne : 42 μm). Elles sont donc, en général, 0,7 fois moins longues que les griffes III. Elles sont portées par 2 papilles anales non confluentes à leur base et mesurant un peu moins d'un tiers de la longueur des épines.

La chétotaxie dorsale est formée de micro- et de macrochètes barbelées et de soies « sensorielles » lisses. CHRISTIANSEN (1951) la donnait pour très variable. L'examen de la chétotaxie d'une douzaine d'individus nous permet d'apporter les précisions suivantes.

La chétotaxie de la tête est classique des Hypogastruridae. Chez 72 % des cas, le nombre de soies oculaires est complet avec 3 soies ; chez 28 % il n'y en a que deux : une Oc_1 , Oc_2 ou Oc_3 étant absente ; $p_1 > p_2$.

Prothorax, classique, avec une rangée de 3 + 3 soies (m_1 , m_3 et m_4) ; dans 10 % des cas chacun une m_1 ou une m_3 manque. Ici m_1 est presque égale à m_3 .

Les chétotaxies dorsales du méso- et du métathorax sont semblables, mais, sur le métathorax, a_2 est une microchète égale à a_1 . Il y a, là encore, classiquement 3 rangées de soies : avec 4 + 4, 2 + 2 ou parfois 3 + 3 soies (10 %) ou 3 + 2 (10 %) selon l'absence ou la présence de m_{3-4} et 5 + 5 soies ; ici encore la migration de p_2 est à peine ébauchée (groupe B).

Les chétotaxies des trois premiers tergites abdominaux sont identiques. Ils présentent chacun seulement deux rangées de soies : l'antérieure avec 3 + 3 soies (a_3 et a_4 ou a_5 manquantes), prolongées par a_6 et parfois par a_7 ; la postérieure complète avec 5 + 5 soies (macrochètes en p_2 et p_4 , une soie « sensorielle » en p_5), prolongées par une macrochète p_6 . Chez 10 % des cas une p_3 manque (5 + 4), chez 5 % une p_1 manque et chez 5 % une a_4 . La soie m_7 est la seule subsistante de la rangée moyenne.

Le tergite abdominal 4 porte trois rangées de soies : 4 + 4 (a_2 manquantes) ; 2 + 2 soies

(m_2 , m_3 et m_4 ou m_5 manquantes), mais chez 10 % des cas m_1 et m_4 ou m_5 sont absentes aussi ; et 4 + 4 soies, avec deux macrochètes en p_1 (donc groupe B) et p_4 , une soie « sensorielle » en p_5 (p_3 absentes), prolongées par une microchète p_6 ; chez 20 % une p_5 manque (4 + 3), chez 10 % une p_4 (4 + 3) et chez 10 % une p_1 et une p_2 (4 + 2).

Les chétotaxies dorsales des tergites abdominaux 5 et 6 sont classiques du genre.

La chétotaxie de *B. variabilis* est donc très proche de celle de *B. balazuci* et de *B. subterranea*, si ce n'est l'absence de m_5 et de p_3 sur l'abdomen 4.

5. *Typhlogastrura atlantea* (Gisin, 1952)

Cette espèce a été trouvée dans deux grottes du Moyen-Atlas au Maroc : Kef-el-Bouk (aven de 16 m au sud de Bab bou Idir), à 20 km au sud-ouest de Taza et la grotte de « Ikfou oua an » (ou grotte Chara), elle aussi au sud-ouest de Taza. Cette espèce fut décrite par GISIN (1952) d'après deux immatures et un jeune adulte¹. En mai 1974, avec le concours du Dr P. STRINATI, que nous remercions ici, nous sommes descendus dans l'aven-type et y avons trouvé deux jeunes que nous avons gardés en élevage jusqu'à leur état adulte. De plus, le Dr H. J. GOUGH nous adressa un adulte et un immature trouvés dans la grotte Chara par une expédition spéléologique anglaise en 1972 (coll. Mr C. W. PUGSLEY). Qu'ils soient, eux aussi, remerciés pour leur active collaboration. Avec ces nouveaux exemplaires nous pouvons compléter la description de GISIN.

La longueur (antennes et épines anales non comprises) des adultes (50 % de femelles) varie de 1 200 à 2 700 μm , avec une moyenne de 1 700 μm (L. tête : de 250 à 400 μm , moyenne : 310 ; L. thorax et abdomen : de 1 000 à 2 300 μm , moyenne : 1 400 μm). La couleur est blanchâtre, sans trace de granulations pigmentaires résiduelles.

L'article antennaire IV porte de 8 à 14 sensilles, dont 2 toujours subapicales externes encadrant le petit sensille globuleux. Il y a souvent une asymétrie de 1 à 2 sensilles. L'organe apical exsertile est trilobé, avec le lobe interne plus long et plus pointu que les deux autres. Organe antennaire III classique.

Organe postantennaire relativement moyen ; sa plus grande longueur varie de 35 à 42 μm (moyenne : 39 μm). Il présente de 5 à 10 tubercules périphériques, souvent 8 ; ceux-ci présentent des digitations secondaires (fig. 2 J). Il n'y a pas de cornéules sur les aires oculaires, ni de taches pigmentaires oculaires.

La longueur du tibiotarse III, chez l'adulte, varie de 80 à 120 μm (moyenne : 102 μm). Il porte 18 soies. Les griffes présentent une dent interne située, en général, vers la moitié de leur bord interne. Elles portent aussi 2 dents latérales sub-basales et 2 dents latérales subapicales. Les griffes, fines, sont légèrement plus courtes que les tibiotarses. La griffe III mesure (côté dorsal) de 60 à 120 μm (moyenne : 92 μm). Elle est 0,9 fois plus petite que la dens. L'empodium présente une petite lamelle basale ; son filament atteint environ les 3/5^e du côté ventral de la griffe (0,6).

Le rétinaele porte le plus souvent 4 dents par bras (70 %), parfois 5 (30 %). Il y a 20 % de cas d'asymétrie (4 + 5). Tube ventral avec 4 + 4 soies.

1. Nous remercions ici notre collègue B. HAUSER de nous avoir donné la possibilité d'examiner les types lors d'une visite au Muséum de Genève.

La dens, assez bien développée (de 80 à 120 μm ; moyenne : 103 μm), porte en général 8 soies (70 %), parfois seulement 7 (30 %). Il y a des asymétries (8 + 7 : 20 %). Le mueron, assez bien développé, mesure de 28 à 42 μm (moyenne : 36 μm). La dens est donc 2,9 fois, en moyenne, plus longue que le mueron. Ce dernier est droit, à apex arrondi et à corps muéronal renflé (fig. 2 K). Il porte 2 lamelles petites et droites ; la lamelle externe va en diminuant jusqu'au deuxième tiers du mueron où elle disparaît ; elle est cachée vers la base par le corps muéronal renflé.

Les 2 épines anales sont bien développées : elles mesurent de 60 à 80 μm (moyenne : 70 μm). Elles sont donc, en général, 0,8 fois plus courtes que les griffes III. Elles sont portées par 2 papilles anales bien développées (un tiers à un quart de la longueur des épines), non confluentes à leur base.

La chétotaxie dorsale est constituée par trois sortes de soies : des microchètes, des macrochètes longues, épaisses, érénelées, et des soies « sensorielles » lisses, fines et allongées. Chétotaxie de la tête classique du genre. Notons que Oe_2 est présente, seule, sur 70 % des aires oculaires, avec Oe_3 sur 15 % et que 15 % n'ont aucune soie.

Chétotaxie du thorax très proche de celle de *T. mendizabali*. Notons cependant l'absence chez *T. atlantea* de a_4 ou a_5 , des macrochètes m_4 chez 80 % des individus, que sur le métathorax les a_3 sont parfois absentes (60 %), ainsi que une a_2 (20 % des cas) ou une p_3 (20 % des cas), que sur le mésothorax m_3 ou m_5 sont présentes chez 20 % des individus.

Les chétotaxies des trois premiers segments abdominaux sont elles aussi identiques à celle de *T. mendizabali* ; il en est de même pour les segments 4, 5 et 6. Notons parfois cependant la présence chez *T. atlantea* de a_3 sur le segment 4 (50 % des cas) et l'absence de m_5 (80 % des cas).

Cette espèce rentre dans la lignée A (sur abd. 4 : p_1 microchète et p_2 macrochète), comme *T. mendizabali* dont la chétotaxie est pratiquement semblable.

6. *Bonetogastrura cavicola* (Börner, 1901)

Cette espèce a été trouvée dans de nombreuses grottes d'Europe : en Allemagne, en Roumanie, en Bulgarie, en Suisse, en Yougoslavie, en Autriche, en Italie, en Pologne, en Tchécoslovaquie, en Afghanistan, en Russie. Dans des galeries de mines en Allemagne (Siebengebirges), en France (Haute-Saône). Elle a été trouvée, plus rarement, dans le sol : en Yougoslavie par RÉMY (citadelle en ruine de Sjenica à 1 000 m d'altitude ; 1 ex.) et dans les Alpes autrichiennes (de 1900 à 2 500 m par KSENNEMAN, 1938, et FRANZ, 1950 et 1954).

Elle fut décrite, d'une grotte de Westphalie (Allemagne), par BÖRNER (1901) sous le nom d'*Achorutes cavicolus*, proche de *Ceratophysella armata*, de qui elle différait par l'absence de « sae éversible » entre le 3^e et le 4^e article antennaire, par un mueron un peu plus court avec un lobe plus bas sur la lamelle latérale externe, par des soies corporelles et des épines anales plus longues et par une pigmentation plus claire et répartie en taches. BÖRNER la considérait comme une *armata* adaptée à la vie cavernicole. En 1922, IONESCO la trouvait dans une grotte des Carpathes méridionales en Roumanie. Ses exemplaires différaient cependant de ceux de BÖRNER par la forme de leur mueron : « la lamelle externe a le bord presque ovale, et elle ne se prolonge pas par une dent aplatie, comme c'est le cas habituel chez l'*H. armata* » ; de plus, les papilles anales ne se touchaient pas à leur base, les soies

corporelles étaient environ deux fois plus longues que les segments, le corps et les yeux étaient dépigmentés et leur longueur totale était seulement de 0,94 mm. Sur la base de ces différences BONET, en 1930, crée pour les exemplaires roumains une nouvelle espèce : *H. jonescoi* que GISIN, en 1960, placera dans les *species dubiae*.

DENIS, en 1935, étudia d'une façon approfondie 35 exemplaires parmi 70 trouvés par RÉMY dans la grotte de Tubica pečina (Serbie) en Yougoslavie. C'est la première étude « de la variation à l'intérieur du linnéon *cavicola* ». Il trouve quatre exemplaires sur 70 presque noirs ; les autres plus clairs avec le pigment résiduel réparti en taches. Toujours 8 + 8 cornéules et 3 soies oculaires. Organe postantennaire avec toujours 4 tubercules. Chez les adultes, de 5 à 9 sensilles sur l'article antennaire IV. Rétinaele avec 4 dents, rarement 5 (5,9 %). Dens avec 7 soies, parfois seulement 6 (15,3 %).

En 1949, STACH donne une diagnose complète basée sur des exemplaires de grottes de Hongrie, Autriche et Allemagne, avec : 6 sensilles à l'article antennaire IV, organe postantennaire avec 4 tubercules périphériques, toujours 8 + 8 cornéules, dens avec 7 soies (anormalement 8), dont la basale-externe aussi longue que la dens, rétinaele avec 3 dents. Pour STACH c'est une espèce troglobie, non encore trouvée hors des grottes, et qui y vit depuis relativement peu de temps et est donc peu modifiée.

STREBEL, en 1959, signale une variabilité du nombre de cornéules dans une population d'une mine des « Siebengebirges » (Allemagne) : le plus souvent 5 + 5 cornéules, parfois 4 + 4, 5 + 4, 6 + 5, 6 + 6 et 7 + 6.

GISIN, en 1960, place *cavicola* dans le sous-genre *Ceratophysella*, avec pour caractéristiques principales : une macrochète proximale à la dens deux fois plus large et deux fois plus longue que les soies dentales médianes, un rétinaele avec 3 + 3 dents et peu de pigment.

STACH, en 1960, signale la présence de *cavicola* dans une grotte d'Afghanistan. Les 20 exemplaires présentent un rétinaele avec 4 dents sur chaque rame.

GISIN, en 1962, réétudie les types de BÖRNER et découvre qu'en réalité les rétinaeles portent bien 4 + 4 dents et non 3 + 3 comme le décrivent BÖRNER et STACH. GISIN signale aussi une légère variabilité dans le nombre de cornéules, dans des populations de deux grottes des Alpes autrichiennes (Wilbelminenhöle près de Lunz, et Katerloch près de Weiz) : la plupart ont 8 + 8 cornéules, mais 10 % en ont seulement 8 + 7 ou 7 + 6, rarement 7 + 7. Il considère *cavicola* comme une forme « intermédiaire ». A cause de sa dépigmentation, commune à presque tous les *Shaefferia* (*Typhlogastrura inelus*), de son écologie (forme troglobie), GISIN pense que c'est dans le genre *Schaefferia* (s.g. *Typhlogastrura*) que le *cavicola* a sa place naturelle. Pour cela, il modifie la définition du genre, en ce sens qu'il peut se trouver 8 + 8 yeux, mais seulement chez une espèce dépigmentée, cavernicole, le « *cavicola* ».

STREBEL, en 1963 et 1965, étudie la variabilité des cornéules chez des populations de *H. cavicola* de plusieurs galeries de la mine de l'Ofenkaule (Siebengebirges). Le nombre de cornéules varie en effet de 8 + 8 à 3 + 2, avec le plus souvent : 5 + 5 (37 %), 4 + 4 (17,5 %), 5 + 4 (11 %), 6 + 5 (8 %), 6 + 6 (6,5 %). Avec 30,7 % de cas d'asymétrie. Ce qui fait par aire oculaire : 8 chez 2,9 %, 7 chez 5,5 %, 6 chez 12 %, 5 chez 49,3 %, 4 chez 25,5 %, 3 chez 4,4 %, 2 chez 0,4 %. Il y a aussi une variabilité dans le diamètre et la position des cornéules résiduelles.

Nous avons étudié la variabilité de *cavicola* grâce à l'obligeance de nos collègues,

M^{lle} C. DOTTORINI, MM. H. GISIN, K. HAUSER et H. PLACHTER, qui nous ont légué différentes populations d'une vingtaine d'individus chacune. Qu'ils en soient ici remerciés à nouveau. Ces populations proviennent des grottes de Monte Cucco (Italie), de Wilheminen (Autriche) et de Buchner (Krottenhof, Allemagne).

La longueur des adultes (60 % de femelles) varie de 1 100 à 2 400 μm , avec une moyenne de 1 500 μm (L. tête : de 200 à 400 μm , moyenne : 260 μm ; L. thorax + abdomen : de 900 à 2 000 μm , moyenne : 1 250 μm). Signalons que les exemplaires de la population de la grotte de Monte Cucco sont les plus grands (L. moyenne : 1 750 μm). Ceci est bien sûr valable aussi pour les autres mesures des divers organes. Les animaux sont jaune clair avec de nombreuses taches de pigment résiduel brun-violet clair. Les deux aires oculaires sont pigmentées en noir ; elles sont un peu plus claires vers l'arrière. La pigmentation est proche de celle de *T. topali*. Rappelons que DENIS (1935) trouva 4 individus sur 70 presque noirs (Yougoslavie).

L'article antennaire IV porte de 6 à 9 sensilles : 6 chez 30 %, 7 chez 63 %, 8 chez 5,5 % et 9 chez 1,5 %. Les autours précédents ne signalaient que 6 sensilles. Il y a assez souvent (30 %) des asymétries d'une sensille entre les articles antennaires IV droit et gauche. L'organe apical exsertile est trilobé chez 19 % des cas, bilobé chez 24 % et unilobé chez 57 %, dont 16 % avec un « téton » à l'apex. Proéminence cylindrique apicale avec une soie classique de la famille, tout comme l'article antennaire III.

C'est la plus grande longueur de l'organe postantennaire qui est la plus variable selon les populations : de 26 à 38 (moyenne : 32) pour celles de Wilheminenhöhle et de Buchnerhöhle, et de 38 à 60 (moyenne : 47 μm) pour celle de Monte Cucco. L'organe postantennaire (fig. 2 L et M) présente la plupart du temps 4 tubercules périphériques (95 %), parfois 5 (5 %), de forme régulière, les deux antérieurs plus grands que les deux ou trois postérieurs. Il y a 10 % d'asymétrie (5 + 4). Signalons que trois exemplaires de la grotte de Monte Cucco présentaient un organe postantennaire de même forme que chez *Ceratophysella hystrix* (Handschin, 1924), les deux tubercules postérieurs entourant plus ou moins le tubercule « accessoire » (fig. 2 L).

La population de la grotte d'Italie présente toujours 8 + 8 cornéules. Signalons cependant un individu avec 9 cornéules à droite, la cornéule G étant dédoublée (fig. 2 L). Les deux populations des deux grottes d'Autriche et d'Allemagne présentent 8 + 8 cornéules dans 70 % des cas, 8 + 7 dans 22,5 % et 7 + 7 dans 7,5 % (fig. 2 M). Ce qui fait 8 cornéules par aire oculaire chez 81,25 % et 7 chez 18,75 %. Par « fusion » de C et H dans 67 % des cas (fig. 2 M) et de F et G dans 33 % des cas. Chez 2 % des cornéules (C, D, (fig. 2 M droite), F, G et H) le diamètre est réduit de moitié environ (6 μm). Le diamètre des cornéules varie de 8 à 14 μm (moyenne : 12 μm). Rappelons enfin la grande variabilité dans les populations des différentes galeries de l'Ofenkaule (Siebengebirges en Allemagne) étudiées par GISIN et STREBEL (de 8 + 8 à 3 + 2). Chez cette espèce, cette large variabilité n'est connue que pour ce cas.

La longueur du tibiotarse III est comprise entre 61 et 120 μm (moyenne : 82 μm). Il porte 18 soies, rarement 17 (1 %). Il n'y a pas d'ergot capité. Les griffes présentent une dent interne, située en général vers la moitié de leur bord interne. Elles portent aussi 4 dents latérales : 2 sub-basales et 2 subapicales. Les griffes sont allongées, mais mesurent cependant toujours moins que les tibiotarses (L. : de 52 à 110 μm ; moyenne : 75 μm). Elles sont un peu moins fines et élancées que celles des autres espèces de ces deux genres ; elles sont proches

de celles de *T. topali*. La griffe III est, en moyenne, 1,1 fois plus grande que la dens. L'empodium présente une assez grosse lamelle basale ; son filament apical atteint en général la moitié du bord ventral de la griffe.

Le rétinacle porte le plus souvent 4 dents par bras (94 %), et rarement 5 ou 3 (2 % chacun). Il y a 7,5 % de cas d'asymétrie (5 + 4 et 4 + 3).

La dens (fig. 2 N), de longueur comprise entre 52 et 104 μm (moyenne : 73 μm), porte le plus souvent 7 soies (95 %), parfois 6 (5 %). Il y a 10 % d'asymétrie (7 + 6). Signalons que STACH (1949) indique que parfois « anormalement » la dens porte 8 soies. Rappelons que la macrochète proximale de la dens est, d'après GISIN (1960), deux fois plus large et deux fois plus longue que les soies médianes. Dans nos mesures nous trouvons pour le rapport macrochète basale/microchète basale de 1,8 à 2,9 (moyenne : 2,3). D'après STACH (1949), la macrochète basale est presque aussi longue que la dens. Dans nos mesures nous trouvons que la longueur de la macrochète basale est de 0,7 à 0,9 fois (moyenne : 0,8) celle de la dens. Le mucron (fig. 2 N) bien développé, droit, à l'apex arrondi est de type *armata* ; sa longueur est comprise entre 20 et 48 μm (moyenne : 33 μm). La dens est donc, en moyenne, 2,2 fois plus longue que le mucron. Signalons que DENIS (1935) donnait ce rapport pour très variable (allant de 1,85 à 3,65 ; en moyenne : 2,6) ; STACH le donnait de 2,2 à 2,6.

Les 2 épines anales sont assez longues et fines. Leur longueur est comprise entre 60 et 120 μm (moyenne : 84 μm). Elles sont donc, en général, 1,1 fois plus longues que les griffes III (côté dorsal). Elles sont portées par deux papilles anales non confluentes à leur base et mesurant un peu plus du tiers de la longueur des épines.

La chétotaxie dorsale est formée de trois sortes de soies : micro- et macrochètes barbelées et soies « sensorielles » lisses et effilées.

La chétotaxie de la tête est classique des Hypogastruridae. Rarement (5 % chacun) une sd_1 , une d_2 , une p_4 manquent. La plupart du temps, les 3 soies oculaires sont présentes. Dans 2 % des cas une Oc_1 manque, dans 5 % des cas c'est une Oc_3 qui manque.

Le prothorax est classique avec 3 + 3 soies chez 80 % des individus, 3 + 2 chez 10 % (une m_1 ou une m_3 manquant), 2 + 2 chez 8 % (les 2 m_1 absentes ou une m_1 et une m_3) et 3 + 1 chez 2 % (sans m_3 , ni m_4). Classiques aussi sont les chétotaxies des méso- et métathorax : elles sont très proches de celles de *B. balazuci*. Rarement (2 % des cas chacun) une a_2 , ou une p_2 , ou une p_3 , ou une p_4 manquent. Signalons, chez 5 % des cas, la présence d'une soie m_2 à droite ou à gauche. La rangée moyenne est plus complète que chez *B. balazuci* par la présence de m_4 et m_5 et d'une soie m'_4 située entre et en arrière des précédentes.

Les chétotaxies des trois premiers tergites abdominaux sont identiques avec chacun 2 rangs de 5 + 5 soies. Notons que dans 10 % des cas une a_3 manque, dans 10 % les deux a_3 manquent. Notons aussi qu'une p_1 , ou une p_2 , ou une p_3 sont absentes chez 5 % des individus.

Tergite abdominal 4 avec 3 rangs de soies. L'antérieur avec 4 + 4 (a_3 ou a_4 manquantes) ; la moyenne avec 3 + 3 (m_2 et m_3 manquantes) ; la rangée postérieure le plus souvent complète (60 %) avec 5 + 5 soies (macrochètes en p_1 , donc groupe B, et p_6 , soie « sensorielle » en p_5), parfois (20 %) une p_3 manque (5 + 4), parfois (20 %) les deux p_3 manquent (4 + 4). Notons aussi que chez 5 % des individus, une p_1 manque et chez 3 % une p_2 .

Chétotaxies des tergites abdominaux 5 et 6 classiques.

La chétotaxie dorsale de *B. cavicola* est donc très proche, quoique un peu plus complète, de celle de *B. balazuci*. Elle est très proche aussi de celle de *C. armata* (cf. MASSOUD et THIBAUD, 1973). Elle fait partie du groupe B.

7. *Bonetogastrura spelicola* (Gisin, 1964)

Cette espèce a été trouvée dans la grotte de Wendellucke, près de Kleinzell en Basse Autriche, en une centaine d'exemplaires. Elle a été décrite par GISIN (1964), dans le sous-genre *Typhlogastrura*.

L'examen d'une cinquantaine de paratypes, aimablement prêtés par GISIN, nous permet de préciser la variabilité des caractères morphologiques de cette espèce.

La longueur des adultes (57 % de femelles) varie de 1 200 à 2 400 μm , avec une moyenne de 1 900 μm (L. tête : de 240 à 360 μm , moy. : 310 μm ; L. thorax + abdomen : de 960 à 2 040 μm , moy. : 1 590 μm). D'après GISIN, corps blanc sans pigment, avec les aires oculaires montrant parfois une trace de pigment bleu.

Cette espèce se caractérise par la présence d'aires tégumentaires à gros grains cutanés sur les tergites thoraciques II et III et abdominaux 1 à 5 (fig. 2 S et T).

L'article antennaire IV porte toujours 7 sensilles (avec classiquement : 2 subapicales externes, 2 dorsales, 2 dorso-internes et 1 dorsale, au-dessus de la sensille de garde latérale interne de l'organe antennaire III). L'organe apical exsertile présente souvent un début de subdivision. Organe antennaire III classique.

Organe postantennaire relativement moyen ; sa plus grande longueur varie de 37 à 51 μm (moyenne : 43 μm). Il présente toujours 4 tubercules (fig. 2 O et P) ; les 2 antérieurs plus allongés et dans le prolongement l'un de l'autre, les 2 postérieurs plus petits et perpendiculaires aux précédents.

D'après GISIN, on trouve parfois 4 à 5 cornéules plus ou moins petites, mais généralement, il en reste moins. En fait, la variabilité est très forte, puisque dans cette population le nombre de cornéules par aire oculaire varie de 1 à 7 ! Certaines cornéules résiduelles, les postérieures en général, ont un diamètre plus réduit et sont moins bombées que les cornéules antérieures ; elles sont de ce fait moins visibles (phot. 9 et fig. 2 O et P). De plus, elles sont parfois cachées par la présence d'un grain tégumentaire placé en leur centre. En tenant compte de toutes les cornéules, réduites ou non, nous trouvons 7 cornéules chez 26 % des aires oculaires, 6 chez 38 %, 5 chez 20 %, 4 chez 10 %, 3 chez 4 % et 2 ou 1 chez 1 % chacune. Les asymétries sont nombreuses (chez 56 % des individus). Par individu nous avons trouvé : 7 + 7 cornéules chez 16 % ; 6 + 7 chez 18 % (fig. 2 O et P) ; 6 + 6 chez 18 % ; 6 + 5 chez 12 % ; 6 + 4 chez 8 % ; 5 + 5 chez 10 % ; 5 + 4 chez 8 %, 4 + 3 chez 4 % et 6 + 3, 1 + 7, 3 + 2 chez 2 % chacun. A titre indicatif, voici les pourcentages du nombre de cornéules non réduites : 7 chez 19 % ; 6 chez 32 % ; 5 chez 23 % ; 4 chez 8 % ; 3 chez 11 % ; 2 chez 6 % et 1 chez 1 %. Pour les cornéules bien visibles, bombées, en général les antérieures, le diamètre n'est que légèrement réduit : il varie de 9 à 12 μm (moyenne : 10 μm). Pour les cornéules moins visibles, moins bombées, le diamètre est réduit de moitié environ : il varie ainsi de 4 à 6 μm (moyenne : 5 μm).

Les cornéules qui subsistent le plus souvent sont les cornéules A, B et C : elles sont présentes sur 80 à 90 % des aires oculaires (dans 1 à 5 % des cas elles sont alors réduites).

Les cornéules D, E et F ou G sont présentes sur 70 % des aires oculaires (dans 15 à 20 % des cas elles sont alors réduites) ; enfin, la cornéule H est présente sur 50 % des aires oculaires.

La longueur du tibiotarse III chez l'adulte varie de 84 à 120 μm (moyenne : 106 μm). Il porte 18 soies ; il n'y a pas d'ergot apité. Les griffes présentent une dent interne, située en général vers la moitié de leur bord interne et 4 dents latérales : 2 sub-basales et 2 sub-apicales (L. : 5 μm environ). Notons aussi la présence d'une « couronne » de très petites dents (L. : 2 μm environ) sub-basales (phot. 10). Les griffes sont fines et allongées ; elles sont égales ou légèrement plus longues que le tibiotarse, comme chez *T. mendizabali*. La griffe III mesure (côté dorsal) de 86 à 124 μm (moyenne : 108 μm). Elle est 1,15 fois plus longue que la dens. Notons qu'assez souvent l'apex de la griffe est échanuré. L'empodium présente une lamelle basale assez étroite ; son filament apical atteint environ la moitié du côté ventral de la griffe (0,4), donc la dent interne.

Le rétinaele possède le plus souvent 4 dents par bras (88 %), parfois 5 (12 %). Il y a 20 % d'asymétrie (5 + 4) sur le nombre de dents portées par chacun des 2 bras du rétinaele.

La dens est proportionnellement un peu moins longue que chez les espèces précédentes : elle mesure de 70 à 116 μm (moyenne : 93,5 μm). Elle porte toujours 7 soies. Le muéron est proportionnellement légèrement plus court que chez les deux premières espèces : il mesure de 35 à 60 μm (moyenne : 49 μm). La dens est donc en moyenne 1,9 fois plus longue que le muéron. Ce dernier, droit à l'apex arrondi, porte toujours 2 lamelles de sa base à son apex. Il présente en outre, vers son milieu, un éperon sur sa face postérieure (fig. 2 Q).

Les 2 épines anales, longues et fines, souvent recourbées, mesurent de 86 à 145 μm (moyenne : 121 μm). Elles sont donc, en général, comme chez *B. subterranea*, 1,1 fois plus longues que les griffes III. Elles sont portées par 2 papilles anales non confluentes à leur base et mesurant entre les 2/5^e et le 1/3 de la longueur des épines.

La chétotaxie dorsale (fig. 2 S et T) est formée de micro- et de macrochètes barbelées et de soies « sensorielles » lisses et effilées. De plus, certaines macrochètes de la tête sont transformées en « épines » plus larges et toujours barbelées (fig. 2 R).

La chétotaxie de la tête est classique des Hypogastruridae. Chez cette espèce, les macrochètes d_2 et Oc_2 (fig. 2 R et S) sont épaissies et raccourcies par rapport aux macrochètes ; elles sont transformées en « épines » légèrement barbelées. La seule variation notable se situe sur l'aire oculaire : les 2 microchètes Oc_1 sont absentes chez 20 % des individus et manquent unilatéralement, à droite ou à gauche, chez 18 % des cas. La microchète Oc_3 et l'épine Oc_2 manquent unilatéralement chez 3 % des individus. Chez 2 % des exemplaires une macrochète manquait d'un côté, et chez 2 % aussi une microchète était en p_3 . Chez 3 % une p_1 manquait.

Prothorax (fig. 2 S), classique, avec une rangée de 3 + 3 soies avec une macrochète en m_4 . Signalons qu'un exemplaire n'avait ni m_3 , ni m_4 à droite et pas de m_1 à gauche.

Les chétotaxies dorsales du méso- et du métathorax sont semblables (fig. 2 S), avec classiquement trois rangées de, respectivement, 4 + 4, 3 + 3 et 5 + 5 soies. Présence de macrochètes en a_2 (seulement sur le mésothorax), m_5 , m_6 , p_2 et p_5 . Soies « sensorielles » en m_7 et p_4 . Les soies m_2 , m_3 (ou m_4) manquent. Les soies paratergales sont a_5 et a_6 , m_6 et m_7 . La macrochète p_2 est bien alignée dans la rangée postérieure (groupe B). Un individu présentait sur son métathorax, en p_3 , à droite et à gauche, une soie plus forte, égale à la

moitié de p_2 . Signalons aussi la présence d'une soie surnuméraire m'_4 ou m_5 au-dessous des soies m_4 ou m_5 . Notons la présence sur le méso- et le métathorax de 2 zones paires à gros grains tégumentaires, situées entre les soies m_1 , m_4 , et p_2 , p_4 .

Les chétotaxies des trois premiers tergites abdominaux sont identiques. Ils présentent chacun deux rangs de soies (fig. 2 T) : comme chez *B. subterranea*. Un individu n'avait ni a_1 , ni a_2 à gauche et pas de a_2 à droite. Signalons la présence sur ces tergites abdominaux 1, 2 et 3 de trois zones paires à gros grains situées entre les soies a_2 et p_2 , entre a_3 , a_4 , a_5 et p_3 , p_4 , p_5 et entre a_6 et p_6 (fig. 2 T).

Le tergite abdominal 4 porte trois rangées de soies (fig. 2 T). L'antérieure avec $4 + 4$ microchètes (a_2 absente) est prolongée par la microchète a_6 . La rangée moyenne avec $3 + 3$ ou $2 + 2$ microchètes (m_2 , m_3 absentes, parfois aussi m_4) est prolongée par la microchète m_6 . La rangée postérieure est complète avec $5 + 5$ soies (macrochètes en p_1 et p_4 ; soies « sensorielles » en p_5). Cette espèce est donc bien de la lignée B. Nous avons trouvé un exemplaire dont la macrochète p_1 était transformée à gauche en microchète ; de plus, cet exemplaire n'avait pas m_1 à gauche. Nous avons aussi trouvé 2 individus sans p_3 à droite. Notons la présence de 3 zones à gros grains sur ce tergite : une zone médiane entre les soies a_1 , a_1 , m_1 , p_1 , p_1 et m_1 ; 2 zones paires entre les soies a_3 , a_6 , m_6 , p_5 et p_2 (fig. 2 T).

Le tergite abdominal 5 est classique (fig. 2 T) : $2 + 2$ et $3 + 3$ soies (avec macrochètes en p_2 et soies « sensorielles » en p_4 ; p_1 absente). Chez 15 % des individus les deux p_3 manquaient, chez 12 % une seule p_3 manquait. Sur un exemplaire il n'y avait pas de macrochète p_2 à droite ; chez un autre, p_2 était à gauche une microchète. Notons que le tergite 5 est couvert de gros grains dans la zone portant les soies (fig. 2 T).

Le tergite abdominal 6 est classique. La chétotaxie de cette espèce est donc proche de celle de *B. subterranea* et de *B. cavicola*.

Cette espèce est proche de *B. cavicola* ; elle en diffère par ses macrochètes spiniformes sur la tête, par ses aires à gros grains cutanés et par le nombre et la taille des cornéules.

8. *Typhlogastrura breuili* Thibaud, 1967

Cette espèce a été trouvée par H. BREUIL à qui nous l'avons dédié. Elle avait été récoltée, en deux exemplaires (1 ♂ et 1 ♀), en 1918, dans la « Cueva del Peñon grande », située à 900 m d'altitude, au pied du Peñon grande (Grazalema, Province de Cadix, Espagne). Nous avons décrit cette espèce en 1967. Lors d'une mission en Espagne du Sud, en 1972, j'ai pu en retrouver, dans la même station (sur des flaques d'eau), une dizaine d'exemplaires (dont 8 adultes), ce qui me permet aujourd'hui d'en préciser la variabilité.

La longueur des adultes (50 % de femelles) varie de 1 250 à 2 300 μm , avec une moyenne de 1 760 μm (L. tête : de 250 à 400 μm , moyenne : 310 μm ; L. thorax + abdomen : de 1 000 à 1 900 μm , moyenne : 1 450 μm). Ces mensurations sont proches de celles de *T. spellicola*. L'animal est blanchâtre, avec quelques granulations pigmentaires résiduelles sur la face dorsale, légèrement plus concentrées sur les aires oculaires.

L'article antennaire IV porte 9 sensilles, dont 2 toujours subapicales externes encadrant la petite sensille logée dans une fossette tégumentaire, 5 dorso-médianes et 2 dorsales internes. La vésicule apicale exsertile est trilobée avec 2 lobes arrondis et 1 lobe plus allongé ; elle présente un tégument finement granulé (fig. 3 A). Proéminence cylindrique apicale,

avec longue soie, classique de la famille. Classique aussi des Hypogastruridae, l'organe antennaire III.

Organe postantennaire, relativement, moyen : sa plus grande longueur varie de 28 à 42 μm (moyenne : 35 μm). Il présente souvent 6 tubercules périphériques (54,3 %), de forme allongée et arrondie, avec souvent des diverticules secondaires renflés (fig. 3 B et C), parfois seulement 5 (33,2 %) et plus rarement 7 (12,5 %). Il y a 75 % de cas d'asymétrie (surtout $6 + 5$: 50 % du total, $5 + 7$: 16,7 %, et $6 + 7$: 8,3 %).

Il y a 2 (58 %) ou 3 (42 %) cornéules par aire oculaire ; avec 33 % d'asymétrie ($3 + 2$). Ces 2 ou 3 cornéules résiduelles ont la particularité d'être le plus souvent situées à la limite de l'aire oculaire (fig. 3 C et phot. 11) ; on peut les assimiler aux cornéules A, E et F - G. Elles sont parfois assez plates (phot. 12) parfois plus bombées. Leur diamètre n'est que légèrement réduit puisqu'il varie de 10 à 13 μm (moyenne : 11,2 μm).

La longueur du tibiotarse III varie chez l'adulte de 90 à 140 μm (moyenne : 119 μm). Il porte en général 18 soies ; rarement 16 ou 17. Il n'y a pas d'ergot apical. Les griffes présentent une dent interne, située en général vers la moitié de leur bord interne, parfois légèrement plus vers l'apex. Elles possèdent aussi 2 petites dents latérales sub-basales et 2 petites dents latérales subapicales, plus difficilement visibles. Ces griffes sont fines et très allongées. Ainsi, la griffe III mesure (côté dorsal) de 88 à 130 μm (moyenne : 107 μm). Elle est 0,9 fois plus petite que la dens. L'empodium présente une petite lamelle basale ovale, avec une ornementation chitinisée externe ; son large filament apical est assez long ; il atteint environ les 3/5^e du côté ventral de la griffe (0,7).

Le rétinaele possède le plus souvent 4 dents par bras (96 %) ; rarement 5 (4 %). Il y a 8 % de cas d'asymétrie ($4 + 5$).

La dens (fig. 3 D), relativement bien développée (de 98 à 150 μm ; moyenne : 118 μm), porte toujours 7 soies. Le mueron est relativement plus réduit ; il mesure de 30 à 56 μm (moyenne : 44 μm). La dens est donc 2,8 fois, en moyenne, plus longue que le mueron. Ce dernier, bien séparé de la dens, est droit et a l'apex arrondi (fig. 3 D et E), il porte 2 lamelles, l'une interne assez large, l'autre externe plus étroite. La première va du quart antérieur du mueron à son apex, la seconde court tout au long du mueron. Le corps mueronal présente une crête postérieure renflée (fig. 3 E).

Les 2 épines anales sont bien développées ; elles mesurent de 65 à 105 μm (moyenne : 87 μm). Elles sont donc, en général, 0,8 fois plus courtes que les griffes III. Elles sont portées par 2 papilles anales bien développées (un tiers à un quart de la longueur des épines), non confluentes à leur base.

La chétotaxie dorsale est formée ici encore de trois sortes de soies : des micro- et des macrochètes érénelées et des soies « sensorielles » lisses, fines et allongées.

La chétotaxie de la tête est caractéristique de la famille des Hypogastruridae. A noter cependant l'absence de la soie Oe_1 sur l'aire oculaire.

Le prothorax est lui aussi classique avec une rangée de $3 + 3$ soies. Signalons qu'un exemplaire avait une soie supplémentaire à gauche : la soie m_2 ($: 3 + 4$), et qu'un autre n'avait pas de m_3 à droite ($: 2 + 3$). Notons aussi que la soie m_1 est plus longue et plus épaisse que la soie m_3 .

Les chétotaxies dorsales du méso- et du métathorax sont semblables et classiques. Il y a 3 rangées avec, respectivement, $3 + 3$ ou $4 + 4$, $2 + 2$ et $5 + 5$ soies se prolongeant latéralement, pour les deux premières, par 2 soies paratergales : a_5 et a_6 , m_6 (macrochète)

et m_7 (soie « sensorielle »). Présence de macrochètes en m_4 , p_2 (qui a migré vers l'avant, donc groupe A, ce qui en 1967 nous l'avait fait confondre avec une m_2 et nous avait fait considérer que la soie « sensorielle » était en p_3), p_3 et p_5 ; soie « sensorielle » en p_4 . Les soies a_3 sont toujours absentes sur le métathorax (: 3 + 3); sur le mésothorax, elles sont présentes toutes les deux chez 10 % des individus (: 4 + 4), une seule est présente chez 80 % (: 3 + 4).

Les ébétotaxies des trois premiers tergites abdominaux sont semblables, avec chacune seulement 2 rangées de soies : l'antérieure avec 4 + 4 soies en général (a_3 manquantes); signalons que, cependant, une des deux a_3 est présente chez 10 % des individus. La rangée postérieure présente elle 5 + 5 soies avec des macrochètes en p_2 et p_4 et 2 soies « sensorielles » en p_5 (les soies p_3 étant absentes); précisons que chez 10 % des cas, une des deux p_3

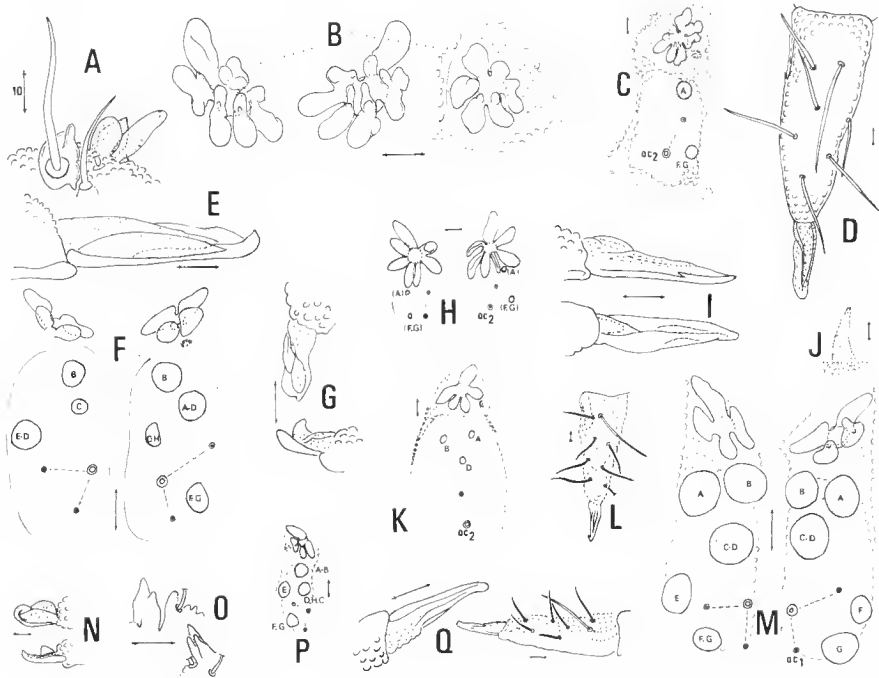


FIG. 3. — A-E : *Typhlogastrura brevili* : A, apex de l'article antennaire IV ; B, trois organes postantennaires ; C, aire oculaire droite (avec 2 cornéules) ; D, dens et mucron (face postérieure) ; E, mucron (vue latérale).

F-G : *Typhlogastrura topali* : F, aires oculaires droite et gauche (avec 4 + 3 cornéules) ; G, deux mucrons (faces postérieure et latérale).

H-J : *Bonetogastrura delhezi* : H, aires oculaires droite et gauche (avec 2 + 2 cornéules résiduelles) ; I, deux mucrons (faces latérale et antérieure) ; J, languette abdominale impaire sur le tergite abdominal 5.

K-L : *Bonetogastrura soulensis* : K, aire oculaire droite (avec 3 cornéules résiduelles) ; L, dens et mucron (face postérieure).

M-N : *Typhlogastrura alabamensis* : M, aires oculaires droite et gauche (avec 5 + 5 cornéules) ; N, deux mucrons (faces postérieure et latérale).

O-Q : *Typhlogastrura christianseni* : O, deux organes apicaux exsertiles de l'article antennaire IV ; P, aire oculaire gauche (avec 4 cornéules) ; Q, mucron, dens et mucron (vues latérales).

est cependant présente. La rangée moyenne est absente, seule subsiste généralement la soie paratergale m_7 .

Le tergite abdominal 4 porte 3 rangs de soies. L'antérieur avec $4 + 4$ (a_2 absentes ; a_4 et a_5 macrochètes) ; chez 10 % des exemplaires une a_3 manquait ($: 3 + 4$). Signalons que les 2 soies a_1 sont légèrement écartées latéralement (longueur $a_1 - a_1 > m_1 - m_1$). Le rang moyen n'a que $2 + 2$ soies (m_2, m_3, m_4 , absentes) prolongé par m_6 . Dans 30 % des cas notons la présence d'une m_4 ($: 2 + 3$). Quant au rang postérieur, il présente $4 + 4$ soies (p_3 absentes ; p_2 et p_4 macrochètes ; p_5 soies « sensorielles »), prolongées par p_6 macrochètes. Chez 10 % on trouve une seule p_2 ($: 4 + 3$) ; chez 10 % on constate la présence des 2 p_3 ($: 5 + 5$) ; chez 30 % la présence d'une seule p_3 ($: 5 + 4$). Cette espèce rentre donc bien dans le groupe A (p_1 microchètes ; p_2 macrochètes). Notons que chez un individu la soie p_2 gauche était une microchète.

Les tergites abdominaux 5 et 6 sont classiques de ce genre avec chacun 2 rangées de soies comme chez *T. mendizabali* ; toute la chétotaxie de *T. breuili* est d'ailleurs proche de celle de cette espèce.

9. *Typhlogastrura topali* (Loksa et Bogojevic, 1967)

Cette espèce a été trouvée en 1964 par G. TOPAL dans deux grottes de la région de Dubrovnik (Croatie) en Yougoslavie. Elle fut décrite par LOKSA et BOGOJEVIC (1967) dans le genre *Schaefferia*. Lors d'une mission Muséum en Yougoslavie, en juin 1975, nous avons récolté un très grand nombre d'individus de cette espèce dans le guano de l'une des deux grottes, celle de Vilina Kucina (ou Vilina pečina ou Vilin Stan), dans la commune de Komolac. L'étude de 100 exemplaires adultes nous permet de préciser la variabilité des caractères morphologiques et chétotaxiques de cette espèce.

La longueur (antennes et épines anales non comprises) des adultes (61 % de femelles) est assez petite : elle varie de 1 000 à 1 500 μm , avec une moyenne de 1 200 μm (L. tête : de 180 à 280 μm , moyenne : 220 μm ; L. thorax + abdomen : de 800 à 1 220 μm , moyenne : 950 μm). LOKSA et BOGOJEVIC indiquent une longueur de 1,2 à 2 mm. L'animal est jaunâtre, avec d'assez nombreuses taches de pigment brun-noir. Les aires oculaires sont souvent très foncées. Elles portent, une seule grosse tache ou, chez les animaux les plus clairs, deux taches, une foncée à l'avant et une plus claire à l'arrière.

L'article antennaire IV porte de 5 à 9 sensilles, en général 7 (5 : 5 % ; 6 : 10 % ; 7 : 40 % ; 8 : 25 % et 9 : 20 %), dont 2 toujours subapicales externes encadrant la petite sensille globuleuse. L'organe apical exsertile arrondi est simple. Organe antennaire III classique de la famille.

Organe postantennaire, relativement, moyen : sa plus grande longueur varie de 18 à 28 μm (moyenne : 25 μm). Il présente le plus souvent 4 tubercules périphériques (91 % des cas : fig. 3 F), plus rarement 5 (6 %) ou seulement 3 (3 %). Il y a 12 % de cas d'asymétrie (6 % : $5 + 4$ et 6 % : $4 + 3$). Les tubercules sont classiques, ovoïdes, unilobés, assez rarement découpés. Généralement les deux tubercules antérieurs sont plus longs que les deux postérieurs.

Il y a de 2 à 5 cornéules par aire oculaire, en général 4 (2 cornéules seulement chez 5,5 % des aires oculaires, dont 0,5 % avec une cornéule de taille réduite ; 3 cornéules chez

25 %, dont 1,5 % avec une cornéule réduite ; 4 chez 68 %, dont 7 % avec une cornéule réduite ; 5 chez 1,5 %). Il y a 33 % de cas d'asymétrie, d'une cornéule en plus ou en moins, entre les aires oculaires droite et gauche, dont 19 % avec 4 + 3 (fig. 3 F). LOKSA et BOGOJEVIC indiquent de 3 à 6 yeux, avec une majorité de 4 + 4. Le diamètre des cornéules est un peu réduit ; il varie de 7 à 12 μm (moyenne : 9 μm). Remarquons que les 9 % de cornéules réduites ont un diamètre de 4 à 5 μm (moyenne : 4,9 μm).

Les cornéules subsistantes sont dans 86 % des cas la B, dans 78,5 % la F-G, dans 64 % la A-D, dans 57 % la C-H, dans 21,5 % la A, dans 7 % la C ou (et) la D, dans 3,5 % la C-D ou (et) la A-B. Les cornéules à diamètre réduit de moitié sont le plus souvent C, F-G ou D.

La longueur du tibiotarse III, chez l'adulte, varie de 55 à 72 μm (moyenne : 63 μm). Il porte généralement 18 soies ; il n'y a pas d'ergot apical. Les griffes présentent classiquement une dent interne, située vers la moitié de leur bord interne. Elles portent aussi 2 dents latérales sub-basales et 2 dents latérales subapicales. Ces griffes sont moyennement fines et allongées, plus courtes que les tibiotarses. La griffe III mesure de 46 à 70 μm (moyenne : 58). Elle est 1,3 fois plus grande, en général, que la dens. L'empodium présente une lamelle basale ; son filament dépasse légèrement la moitié du côté ventral de la griffe (0,6).

Le rétinaele possède le plus souvent 4 dents par bras (90 %), parfois 3 (7,5 %) et plus rarement 5 (2,5 %). Il y a 10 % de cas d'asymétrie, dont 7,5 % avec 4 + 3. LOKSA et BOGOJEVIC signalent avoir trouvé un bras de rétinaele (sur 58) avec 6 dents.

La dens, assez courte (de 32 à 54 μm ; moyenne : 44 μm), porte en général 5 (39 %) ou 6 soies (36,5 %), parfois seulement 4 (16,5 %), plus rarement 7 (7 %) et très rarement 3 (1 %). Il y a 52 % de cas d'asymétrie sur le nombre de soies portées par les dens (surtout, 6 + 5 : 18 % ; 5 + 4 : 13 % ; 7 + 6 et 6 + 4 : 7 % chaque). Le mucron est lui aussi assez petit ; il mesure 13 à 22 μm (moyenne : 17 μm). La dens est donc 2,6 fois en moyenne plus longue que le mucron. Celui-ci, droit, à l'apex arrondi, porte 2 lamelles interne et externe. Un appendice en forme de dent arrondie, parfois en crochet, est présent sur la face postérieure du corps mucronal (fig. 3 G).

Les 2 épines anales sont bien développées ; elles mesurent de 44 à 60 μm (moyenne : 51 μm). Elles sont donc, en général, 0,9 fois plus courtes que les griffes III. Elles sont portées par 2 papilles anales bien développées (un tiers à un quart de la longueur des épines), non confluentes à leur base. Signalons la présence d'un individu avec une seule épine anale et d'un autre avec une épine supplémentaire, impaire et médiane, entre les deux normales.

La chétotaxie dorsale est classiquement formée de microchètes, de macrochètes et de soies « sensorielles ». Celle de la tête est classique de la famille des Hypogastruridae, proche de celle de *T. mendizabali*. Il y a quelques variabilités dans les soies oculaires : ainsi, 54 % des exemplaires observés portaient 3 soies de chaque côté (fig. 3 F), chez 18 % une Oe_1 manquait, chez 12 % les deux Oe_1 , chez 10 % une Oc_3 manquait, chez 2 % une Oe_2 , chez 2 % les 2 Oe_3 manquaient. Ce qui fait que 29 % des aires oculaires ne portent que 2 soies seulement. Signalons qu'un individu portait les 3 soies oculaires à gauche et aucune à droite, et qu'un autre avait, à droite, une microchète en Oc_2 , pas d' Oc_3 et en plus une macrochète, alors qu'à gauche l' Oe_2 était déplacée. Ajoutons encore que nous n'avons jamais vu la microchète supplémentaire placée sur les figures 1, 3, 4, 5, 6, 8 et 9 de LOKSA et BOGOJEVIC, au-dessus du macrochète Oc_2 . Chez 10 % des individus une d_1 manque, chez 10 % aussi manque une d_2 . Chez 10 % manque une Sd_4 . Chez 3 % manque une V_1 .

Chez 2 % manque une C_1 , chez 10 % manque une C_2 et chez 2 % manque une C_3 . Enfin, chez 3 % manque une p_2 .

Le prothorax porte une rangée de 3 + 3 soies (68 % des cas). Dans 10 % des cas chacun, manque une m_3 , ou les 2 m_3 , ou une m_1 . Enfin, dans 2 % des cas, une microchète m_1 supplémentaire est présente (3 + 4).

Les chétotaxies dorsales du méso- et du métathorax sont semblables mais, sur le métathorax les deux soies a_3 sont petites et égales aux a_1 . Il y a classiquement 3 rangées de, respectivement, 4 + 4, 3 + 3 et 5 + 5 soies. Sur le mésothorax : chez 3 % des cas les deux a_3 manquent, chez 5 % une a_1 manque ; chez 3 % une m_1 manque ; chez 3 % des cas les deux p_1 manquent, chez 3 % une seule. Sur le métathorax : chez 3 % une m_1 manque ; chez 3 % une p_1 manque ; chez 3 % une p_3 et chez 3 % une p_4 . Soies « sensorielles » en m_7 et p_4 . Cette chétotaxie est proche de celle de *T. mendizabali* ; ici cependant la soie p_3 est une macrochète. De plus, m_4 et m_5 sont parfois des micro- ou parfois des macrochètes. Les macrochètes p_2 ont migré vers l'avant ; *T. topali* se rattache donc au groupe A, celui de *C. denticulata*, des *Schaefferia* et des *Typhlogastrura* s.s.

Les chétotaxies des trois premiers tergites abdominaux sont identiques. Ils présentent chacun 2 rangées de soies souvent complètes (cf. fig. 2, LOKSA et BOGOJEVIC). L'antérieure avec 5 + 5 soies, prolongée parfois (10 %) par a_6 et toujours par a_7 . Les 2 soies a_3 manquent dans 3 % des cas, une seule dans 5 %. La soie paratergale m_7 est souvent présente (90 % des cas). Le rang postérieur porte 5 + 5 soies (avec en p_2 et p_4 des macrochètes, en p_5 une soie « sensorielle ») ; il est prolongé par une macrochète paratergale p_6 et par p_7 . Une des deux p_1 manque dans 3 % des cas ; une p_2 manque chez 2 % ; une p_3 chez 4 %, les deux p_3 chez 2 % et p_4 et p_5 chez 2 % des individus chacun.

Le tergite abdominal 4 porte 3 rangs de soies. L'antérieur avec 4 + 4 (a_2 absentes ; a_3 et a_5 macrochètes) ; 3 % des cas sans les deux a_1 , 2 % sans les deux a_4 . Les a_1 sont décalées latéralement. Le rang moyen porte 3 + 3 soies (m_2 et m_3 manquants), prolongées par des soies paratergales m_6 et m_7 . Une m_1 manque dans 5 % des cas, les deux dans 2 % des cas. Rang postérieur classique avec 5 + 5 soies. Il se confirme donc que *T. topali* rentre bien dans la lignée A (p_1 microchètes, p_2 macrochètes). Notons que les soies p_3 , p_5 et parfois p_6 sont, pour leurs tailles, entre des macro- et des microchètes. Chez 2 % des individus les deux p_3 manquent, chez 5 % une seule manque ; chez 2 % manque une p_4 .

Le tergite abdominal 5 porte classiquement 2 rangées de soies complètes. L'antérieure avec 3 + 3 soies (a_3 ou a_4 absentes), prolongées par 2 soies paratergales (a_5 et a_6). Chez 3 % des cas une a_2 manquante. Le rang postérieur avec 3 + 3 soies (p_2 macrochète ; p_4 soie « sensorielle »), prolongées par les paratergales p_5 et p_6 . Chétotaxie du tergite 6 classique.

La chétotaxie dorsale de *T. topali* est donc proche de celle de *T. mendizabali*, mais elle est plus complète. *T. topali* est une « petite » espèce. Elle se rapproche par certains caractères (cornéules, organe postantennaire, mucron...) de *B. spelicola*, mais en diffère par la chétotaxie. Elle est proche aussi de *T. alabamensis* et de *T. christianseni*.

10. *Bonetogastrura delhezi* (Stomp et Thibaud, 1974)

Cette espèce a été trouvée par F. DELHEZ dans une ancienne mine de plomb au sud de la cuvette de Boussouil (Douar Aougda, commune de Michelet-Djurdjura, grande

Kabylie) en Algérie. Nous l'avons décrite avec N. STOMP, en 1974, d'après les trois exemplaires connus (2 ♂ et 1 immature).

La longueur des adultes varie de 1 800 à 2 250 μm . L'animal est blanc crème, sans aucune trace de granulations pigmentaires résiduelles.

L'article antennaire IV porte de 8 à 15 sensilles (8 et 9, 11 et 14, 11 et 15), dont 2 toujours subapicales externes encadrant la petite sensille globuleuse logée dans une fossette tégumentaire. Organe apical exsertile trilobé. Organe sensoriel III classique de la famille.

L'organe postantennaire est, relativement, grand (de 50 à 68 μm). Il présente le plus souvent 7 tubercules périphériques (80 %), parfois seulement 6, de forme élanée, parfois pliés sur eux-mêmes (fig. 3 H).

Il y a 2 (80 %) ou 3 cornéules par aire oculaire, d'un diamètre très réduit, variant de 3 à 5 μm . On peut assimiler les cornéules subsistantes à l'avant à la cornéule A, à l'arrière à F-G (fig. 3 H).

La longueur du tibiotalse varie de 110 à 160 μm . Il porte 18 soies, sans ergot capité. Les griffes présentent une dent interne située presque au milieu de leur bord interne et quatre petites dents latérales, 2 sub-basales et 2 subapicales. Ces griffes sont moyennement fines et allongées ; la longueur de la griffe III varie de 75 à 110 μm . Elle est en moyenne 0,7 fois plus petite que la dens. L'empodium présente une assez grosse lamelle basale et un long filament apical ne dépassant cependant pas l'apex de la griffe (0,8).

Le rétinaele possède 4 dents par bras. Tube ventral avec 4 + 4 soies.

La dens, relativement assez longue (de 115 à 140 μm), porte 8 soies. Le mucron est lui aussi assez bien développé (de 43 à 60 μm) ; il est droit et possède deux lamelles et un renflement dorsal à sa base (fig. 3 I). La dens est, en moyenne, 2,5 fois plus longue que le mucron.

Les deux épines anales sont bien développées (de 65 à 90 μm) ; elles sont pointues et sont 0,8 fois moins longues que les griffes III. Elles sont portées par deux papilles anales non confluentes à leur base et mesurant un peu moins d'un quart de la longueur des épines.

La chétotaxie dorsale est proche de celle de *Bonetogastrura balazuci* (lignée B : groupe *armata*, *tuberculata*). Notons l'absence des soies Oc_1 (fig. 3 H) ; 3 rangées de 5 + 5, 3 + 3 (m_2 et m_5 manquantes, et présence de m'_3 en dessous de m_3), 5 + 5 soies (macrochètes en p_2 et p_5 et soies « sensorielles » en p_4 , et en m_7) sur les thorax II et III ; 2 rangées de 3 + 3 (a_3 et a_5 manquantes), 5 + 5 soies (macrochètes en p_2 , p_4 (et p_6) ; soies « sensorielles » en p_5) sur l'abdomen 1, 2 et 3 ; 3 rangées de 3 + 3 (a_2 et a_4 ou a_5 manquantes), 3 + 3 (m_2 et m_3 manquantes), 4 + 4 soies (p_3 manquantes ; macrochètes en p_1 et p_4 ; soies « sensorielles » en p_5) sur l'abdomen 4. Toutes ces rangées étant, classiquement, prolongées par 1 ou 2 soies latérales.

De plus, cette espèce se caractérise par la présence d'une languette abdominale impaire (fig. 3 J) située sur le tergite abdominal 5 entre les macrochètes p_2 (L : 32 à 40 μm). Son épicuticule est finement granulée. Une telle languette a déjà été signalée chez l'espèce méditerranéenne *Ceratophysella tergilobata* (Cassagnau, 1954) et chez l'espèce sud-coréenne *C. liguladorsi* (Lee, 1974). Rappelons aussi la présence d'une excroissance médiane impaire, mais sous la forme d'une protubérance à gros grains, sur le tergite abdominal 5 de *C. tuberculata* Cassagnau, 1959, *C. tolteca* Yosii, 1962, *C. azteca* Yosii, 1962, *C. stercoraria* (Staeh. 1963), *C. caucasica* Martynova, 1964, et *C. subtergilobata* (da Gama, 1966).

Bonetogastrura delhezi diffère des autres espèces du genre par la forme élanée des

6 ou 7 tubercules de l'organe postantennaire, par la présence de 2 ou 3 cornéules d'un diamètre très réduit, par la forme de son mucron et surtout par la présence d'une languette médiane impaire sur le tergite abdominal 5. La présence de cette languette rattache phylogénétiquement *B. delhezi* à *Ceratophysella tergilobata* espèce méditerranéenne proche de *C. armata* ou de *C. tuberculata*, d'où dérivent les autres espèces du genre *Bonetogastrura* (lignée B).

11. *Bonetogastrura soulensis* Thibaud, 1975

Cette espèce a été trouvée par M. BOUILLON dans une grotte de la Province basque de la Soule, la grotte de la Source chaude à Camou (commune de Camou-Cihigue, Pyrénées-Atlantiques), en France. Nous l'avons décrite, en 1975, d'après l'unique exemplaire (un mâle adulte).

Sa longueur est de 3 100 μm . L'animal est blanchâtre, avec cependant quelques traces de pigment résiduel sous forme de grains bleus épars.

Articles antennaires IV avec 7 et 8 sensilles. Organe apical excrétile massif, très légèrement subdivisé au sommet.

L'organe postantennaire est relativement petit (40 μm) et présente 5 tubercules périphériques (fig. 3 K).

Il y a 3 cornéules par aire oculaire. Ces cornéules ont un diamètre (5 à 7 μm) réduit de 2 à 3 fois par rapport aux espèces à cornéules normales. Elles sont de plus toutes situées à l'avant : on peut les assimiler aux cornéules A, B et D (fig. 3 K).

La longueur des tibiotarses III est de 170 à 180 μm . Ils portent 18 soies, sans ergot apical. Les griffes présentent une dent interne médiane, 4 dents latérales : 2 sub-basales et 2 subapicales. Ces griffes sont moyennement fines et allongées ; la longueur des griffes III est de 140 à 150 μm . Elles sont 0,9 fois plus petites que la dens. L'empodium présente une lamelle basale ; son filament apical atteint les 4/5^e de la longueur du bord ventral de la griffe.

Le rétinaele porte 4 + 5 dents. Tube ventral avec 4 + 4 soies.

La dens (fig. 3 L), relativement moyennement développée (160 à 170 μm), porte 8 soies. Le mucron est lui aussi, relativement, moyen (70 μm) ; il est droit, avec 2 lamelles allant de la base à l'apex (fig. 3 L). La dens est 2,4 fois plus longue que le mucron.

Les 2 épines anales sont relativement bien développées (140 μm). Elles sont 0,97 fois plus courtes que la griffe III et sont portées par 2 papilles anales bien développées, non confluentes à leur base.

La chétotaxie dorsale est très proche de celles de *B. subterranea* (Carl, 1906) et de *B. balazuci* (Delamare, 1951). Elle fait partie du groupe B. Notons l'absence de Oc_1 (fig. 3 K) ; 3 rangées de 4 + 4, 3 + 3 et 5 + 5 soies pour le thorax II et III (p_4 et m_7 soies « sensorielles ») ; 2 rangées de 5 + 4 ou 4 + 3 et 5 + 5 ou 5 + 4 soies pour l'abdomen 1, 2, et 3 (soies « sensorielles » en p_5) ; 3 rangées de 4 + 4, 3 + 1 et 4 + 4 soies pour l'abdomen 4 (sans p_3 donc, p_5 soies « sensorielles » et p_1 macrochète, p_2 microchète).

B. soulensis diffère de *B. subterranea* par le nombre de sensilles à l'article antennaire IV, par le nombre et la position des cornéules subsistantes et par son empodium moins allongé. Elle diffère de *B. balazuci* par le nombre et la position des cornéules et par la forme du mucron.

12. *Typhlogastrura alabamensis* Thibaud, 1975

Cette espèce a été trouvée, par S. ПЕЕК, dans deux grottes de l'État de l'Alabama aux USA (« Swain cave », Jackson Co et « Bryant Cave », Blount Co). Nous l'avons décrite, en 1975, d'après six adultes (4 ♂ et 2 ♀) trouvés dans l'estomac d'une Salamandre (*Eurycea lucifuga*).

La longueur des adultes (antennes et épines anales non comprises) varie de 1 200 à 2 000 μm (moyenne : 1 500 μm). Leur couleur est blanchâtre, avec quelques taches bleutées de grains pigmentaires résiduels sur le dos ; les aires oculaires sont plus foncées.

L'article antennaire IV porte 7 (50 %), 8 (40 %) ou 9 (10 %) sensilles. Organe apical exsertile souvent bilobé, parfois trilobé. Organe antennaire III classique.

Organe postantennaire, relativement, moyen : sa plus grande longueur varie de 26 à 32 μm (moyenne : 29 μm). Il présente le plus souvent 4, parfois 5 (30 %) tubercules périphériques simples ou digités, avec parfois des renflements secondaires (fig. 3 M) comme chez *T. breuili* Thibaud, 1967. Il y a 40 % de cas d'asymétrie (5 + 4).

Il y a 4 (10 %), 5 (50 %) ou 6 (40 %) cornéules par aire oculaire. Il y a 50 % d'asymétrie (6 + 5 et 5 + 4). Leur diamètre est non réduit (12 à 15 μm ; en moyenne : 14 μm). Les cornéules résiduelles peuvent être assimilées, toujours aux cornéules A et B, F et G ou F-G, et, parfois aux cornéules C, D, ou E (fig. 3 M).

La longueur du tibiotarse III, chez l'adulte, varie de 68 à 84 μm (moyenne : 76 μm). Il porte 18 soies ; il n'y a pas d'ergot capité. Les griffes présentent classiquement une dent interne médiane et 4 dents latérales : 2 sub-basales et 2 subapicales. Ces griffes sont moyennement fines et allongées, légèrement plus courtes que les tibiotarses. La griffe III mesure de 66 à 82 μm (moyenne : 74 μm). Elle est 1,1 fois plus grande que la dens. L'empodium présente une lamelle basale ; son filament atteint la dent médiane interne.

Le rétinaele possède le plus souvent 4 dents par bras (90 %), parfois 3 seulement (10 %). Il y a 20 % d'asymétrie (4 + 3).

La dens, relativement courte (de 63 à 73 μm ; moyenne : 68 μm), porte le plus souvent 7 soies (90 %), parfois seulement 6 (10 %). Il y a 20 % d'asymétrie (7 + 6). Le mucron, lui aussi relativement court, mesure de 27 à 34 μm (moyenne : 30 μm). La dens est donc 2,3 fois plus longue que le mucron. Celui-ci est du type *Ceratophysella* : son bord est droit, son apex érochu (fig. 3 N). Il porte 2 lamelles : l'une allant du premier quart à l'apex ; l'autre, plus large, de la base au troisième quart apical. Le corps mucronal présente un renflement sur sa face postérieure.

Les 2 épines anales, classiquement allongées, mesurent de 72 à 86 μm (moyenne : 80 μm). Elles sont donc 1,1 fois plus longues que le côté dorsal de la griffe III. Ces 2 épines sont portées par 2 papilles anales bien développées (environ 1/3 de la longueur des épines), non confluentes à leur base.

La chétotaxie dorsale de cette espèce est du groupe A. Notons que sur la tête une soie Oc₃ manque parfois et que sur le prothorax on trouve quelquefois une m'₁ supplémentaire. Notons aussi l'absence de p₃ sur l'abdomen 4 et la présence de restes de la rangée moyenne (m₂, m₃ et m₄) sur les trois premiers tergites abdominaux.

T. alabamensis diffère de *T. mendizabali*, *atlantea* et *breuili* par le nombre et la position

des cornéules résiduelles et par l'organe postantennaire et de *T. topali* par la forme de l'organe postantennaire. De plus, la dens et le mueron sont légèrement réduits et la forme du mueron est particulière.

13. *Typhlogastrura christianseni* Thibaud, 1975

Cette espèce a été trouvée dans une grotte de l'État de l'Alabama aux USA (« Cave Spring cave », Morgan Co). Nous l'avons décrite, en 1975, d'après deux adultes (1 ♂ et 1 ♀).

Leur longueur (antennes et épines anales non comprises) varie de 1 000 à 1 400 μm . Leur couleur est blanchâtre, avec quelques taches bleutées de grains pigmentaires résiduels sur le dos ; les aires oculaires sont plus foncées.

L'article antennaire IV porte 7 sensilles. Organe apical exsertile bi- ou trilobé, avec l'apex arrondi ou pointu (fig. 3 O). Organe antennaire III classique.

Organe postantennaire, relativement, assez grand : sa plus grande longueur varie de 28 à 32 μm (moyenne : 30 μm). Il présente 4 tubercules périphériques simples (fig. 3 P).

Il y a 4 cornéules par aire oculaire. Leur diamètre est non réduit (13 μm). Elles peuvent être assimilées aux cornéules A-B, C-D-H, E, F-G (fig. 3 P).

La longueur du tibiotarse III, chez l'adulte, varie de 64 à 72 μm (moyenne : 68 μm). Il porte plus souvent 18 soies, mais parfois aussi 19. Les griffes présentent classiquement une dent interne médiane située aux 3/5^e du côté ventral et 4 dents latérales : 2 sub-basales et 2 subapicales. Ces griffes sont, relativement, assez allongées. La griffe III mesure de 60 à 70 μm (moyenne : 65 μm). Elle est 0,85 fois moins grande que la dens. L'empodium présente une lamelle basale ; son filament atteint la dent médiane interne aux 3/5^e du côté ventral de la griffe.

Le rétinae possède 4 + 4 ou 3 + 3 dents. Tube ventral avec 4 + 4 soies.

Les dens, relativement bien développées (de 62 à 87 ; moyenne : 75 μm), portent 7 soies chacune. Le mueron, lui aussi relativement bien développé, mesure de 30 à 35 μm (moyenne : 32 μm). La dens est donc 2,3 fois plus longue que le mueron. Celui-ci droit, à apex arrondi, porte 2 lamelles (fig. 3 Q).

Les 2 épines anales sont, relativement, bien développées (de 50 à 60 μm ; moyenne : 55 μm). Elles sont donc 0,85 fois moins longues que la griffe III (côté dorsal) et sont portées par 2 papilles anales bien développées (1/4 de la longueur des épines), non confluentes à leur base.

La chétotaxie dorsale de cette espèce est du groupe A. Notons que, sur les aires oculaires, Oe_1 et (ou) Oe_3 manquent parfois et que, sur l'abdomen 4, p_3 manque elle aussi parfois.

Cette espèce diffère de *T. alabamensis* par l'organe postantennaire, par le nombre de cornéules subsistantes et par la longueur de l'empodium, ainsi que par la forme du mueron. Elle diffère des autres espèces du genre par le nombre de sensilles à l'article antennaire IV, par le nombre et la forme des tubercules de l'organe postantennaire (sauf pour *T. topali*), par le nombre des cornéules résiduelles (sauf peut-être encore *T. topali*), et par la forme du mueron.

III. CONSIDÉRATIONS SUR LES GENRES *TYPHLOGASTRURA* ET *BONETOASTRURA*

De l'étude précédente de leurs espèces nous pouvons tirer des généralités sur les genres *Typhlogastrura* et *Bonetogastrura* : l'une d'ordre biogéographique, l'autre d'ordre morphologique et la troisième d'ordre chétotaxique.

A. — BIOGÉOGRAPHIE

Du point de vue de la répartition géographique, toutes ces espèces sont holartiques : six vivent dans la région euro-sibérienne, quatre dans la région méditerranéenne, trois dans la région est-américaine ; l'une de ces dernières vit aussi dans la région arctique (dans le nord de l'Alaska : *B. variabilis*).

Elles vivent, pour la plupart, exclusivement dans des grottes de basse et moyenne altitude. Nous pouvons les considérer comme troglodytes. Seule, *B. variabilis* (sol en Alaska ; sphaignes et litière au Wisconsin) peut être considérée comme hémiedaphique. L'espèce *B. cavicola* (nombreuses grottes d'Europe et dans le sol en montagne) est une hémiedaphique-troglophile. Elles subissent toutes, en général, un climat relativement frais (proche de 10°C) et humide (humidité relative de l'air le plus souvent à saturation).

B. — MORPHOLOGIE

1. Aspect général

Les *Typhlogastrura* et les *Bonetogastrura* ont l'aspect classique des Hypogastruridae : trapus et ramassés, fusiformes. Antennes courtes à 4 articles. Les 9 segments postcéphaliques sont toujours bien visibles.

Leur longueur (adultes) varie de 1 000 à 3 100 μm (moyenne 1 900 μm). Ils sont donc en général plus grands que les espèces du genre *Schaefferia*. La plus grande espèce est *B. soulensis*. Les plus petites sont : *T. topali*, *T. christianseni* et *B. variabilis* ; ces deux dernières sont est-américaines et, la dernière également du nord de l'Alaska. Rappelons que, déjà dans le genre *Schaefferia*, l'espèce est-américaine *S. cheoha* était la plus petite (THIBAUD, 1972).

Leur corps est revêtu d'une pilosité de type II (avec microchètes, macrochètes et soies « sensorielles » : fig. 2 R). Leur tégument est finement granulé (grains primaires et secondaires ou tubercules). Pièces buccales broyeuses avec mandibule à *pars apicalis* dentée et à *pars molaris* en forme de râpe.

Leur couleur est jaune pâle avec, chez certaines espèces, des granulations pigmentaires résiduelles dans l'hypoderme. *T. mendizabali*, *T. atlantea* et *B. delhezi* n'ont plus du tout de pigment. *B. balazuci*, *B. cavicola* et *T. topali* sont les plus pigmentées, les autres espèces l'étant seulement très légèrement. Les granulations résiduelles sont éparses sur le dos, parfois concentrées en petites taches plus ou moins nombreuses et foncées selon l'espèce. Les deux paires oculaires sont toujours plus pigmentées que le reste du corps. Il semble y avoir une

corrélation entre la dépigmentation et la régression oculaire : ainsi, les deux espèces anophthalmes (*T. mendizabali* et *T. atlantea*) sont totalement dépigmentées.

Le sex-ratio varie de 45 à 85 % de femelles selon les espèces. Il est en moyenne de 63 % de femelles.

2. Antennes (fig. 1 I, 2 B, 3 A et O)

Elles sont classiques des Hypogastruridae : courtes (ne dépassant pas la longueur de la tête), à 4 articles non subdivisés.

Le nombre de sensilles sur l'article antennaire IV varie de 5 à 17 (avec toujours 2 subapicales externes encastrant la petite sensille logée dans une fossette tégumentaire et les autres, en général, médio-dorsales) ; ces nombres extrêmes sont rarement atteints : 5 pour 5 % des *T. topali*, 17 pour 2 % des *B. subterranea*, 16 pour 1 % des *T. mendizabali* et pour 7 % des *B. subterranea*. Le nombre le plus courant de sensilles est de 7, comme chez le genre *Schaefferia*. Ce sont *B. subterranea* (14 en moyenne : fig. 1 I), *B. delhezi* et *T. mendizabali* (11 chacun en moyenne) qui ont le plus de sensilles par article antennaire IV, puis *T. atlantea* (10) et *T. breuili* (9). Les huit autres espèces en possèdent en moyenne 7 par article antennaire IV. Il y a parfois des asymétries de ± 1 sensille entre l'article antennaire IV droit et le gauche : chez 75 % des *B. subterranea*, chez 30 % des *B. balazuci* et des *B. cavicola*, chez 54 % des *T. topali*.

L'organe apical exsertile, au pied logé dans un alvéole à l'intérieur du segment antennaire IV, et au sommet de la tête dépassant seul à l'extérieur, est le plus souvent trilobé (fig. 2 B et 3 A). Chez *B. cavicola* il présente les trois formes (19 % trilobés, 24 % bilobés et 57 % unilobés). Chez *B. spelicola* il est souvent subdivisé en deux, ainsi que chez *B. soulensis*. Il est, par contre, unilobé chez *T. topali* et *T. mendizabali*. Chez les deux espèces nord-américaines, *T. alabamensis* et *T. christianseni*, il est bi- ou trilobé, et pointu chez la dernière citée (fig. 3 O).

Organe antennaire III classique : 2 courtes sensilles, situées dans une logette tégumentaire, encadrées par deux sensilles « de garde » plus longues et plus fines (fig. 1 I).

3. Organe postantennaire (fig. 1 A, B, J, K ; 2 A, C, F, J, L, M, O, P ; 3 B, C, F, H, K, M et P)

Il présente de 3 à 11 tubercules périphériques ; ces nombres extrêmes sont rarement atteints : 3 pour 1 % des *B. balazuci* et pour 3 % des *T. topali*, mais par contre 28 % des *B. variabilis* ; 11 pour 1 % des *T. mendizabali* ; 10 pour 5 % de cette même espèce ; 9 pour 9 % toujours de cette même espèce et pour 8 % des *T. atlantea*. Le plus souvent le nombre des tubercules est compris entre 4 et 8. Il est en général de 4 chez sept espèces. Il y a chez sept espèces de forts pourcentages d'asymétries (en général de ± 1) entre le nombre de tubercules des 2 organes postantennaires droit et gauche : 40 à 70 % des individus en présentent chez *T. mendizabali*, *B. subterranea* (fig. 1 K), *B. balazuci*, *B. variabilis*, *T. atlantea*, *T. breuili* (fig. 3 B) et *T. alabamensis* (de 0 à 10 % chez les autres espèces). Ces tubercules sont généralement simples. Ils présentent des digitations secondaires chez *T. atlantea*, *T. breuili* (fig. 3 B) et *T. alabamensis* (fig. 3 M).

TABLEAU I.

Genres <i>Bonetogastrura</i> et <i>Typhlogastrura</i> (troglodies)		<i>B. cavicola</i>	<i>B. spelicola</i>	<i>T. alabamensis</i>	<i>T. topali</i>	<i>T. christianseni</i>	<i>B. soulensis</i>	<i>T. breuili</i>	<i>B. subterranea</i>	<i>B. delhezi</i>	<i>B. variabilis</i>	<i>B. balazucii</i>	<i>T. mendizabali</i>	<i>T. atlantea</i>
Répartition (G., grotte)		Europe (G. et sol en montagne)	Autriche (G.)	U.S.A (G.)	Yougoslavie (G.)	U.S.A (G.)	France Pyr. (G.)	Espagne Sud (G.)	Italie Nord ; Suisse Sud (G.)	Algérie (mine)	U.S.A (sol)	France Ardèche (G.)	Espagne Pyr. (G.)	Maroc (G.)
% du nombre de cornéules par aire oculaire	8	90	2,9											
	7	10	5,5	26										
	6		12	38	40	?								
	5		49,3	20	50	1,5								
	4		25,5	10	10	68	100		2					
	3		4,4	4		25	100	42	52	20		3,5		
	2		0,4	1		5,5		58	36	80	95	19		
	1		(Stre- bel : Autr.)	1					6		5	49	5	
	0								4			28,5	95	100
% asymétries		10	30,7	56	50	33	0	33	45	?	2,5	64	2,5	0
Long. moy. (en mm)		1,5	1,9	1,5	1,2	1,2	3,1	1,8	2,3	2	1,2	2,4	2,5	1,7
ø moyen d'une cornéule (en µm)		12	AV : 10 AR : 5	14	9	13	6	11	4,8	4	13	5,8	0 (7)	0

Le rapport de la longueur totale sur la plus grande longueur de l'organe postantennaire, chez l'adulte, varie de 33 à 76 (en moyenne : 52). Ce sont *B. delhezi* et *T. christianseni* qui ont, proportionnellement, les organes postantennaires les plus grands et *B. soulensis* et *B. balazuci* les plus petits. La plus grande longueur de cet organe mesure en général de 2 à 5 fois le diamètre des cornéules subsistantes sauf chez *B. soulensis* (6,5 : fig. 3 K), *B. subterranea* (7,7 : fig. 1 J et K) et surtout chez *B. delhezi* (15) où les cornéules ont un diamètre très réduit (fig. 3 H).

4. Appareil oculaire (fig. 1 J, K ; 2 A, C, F, L, M, O, P ; 3 C, F, H, K, M et P)

Le nombre de cornéules, par aire oculaire, présente une assez grande variabilité inter- et intraspécifique : il varie en effet de 0 à 8 (cf. tabl. I).

Le genre *Bonetogastrura* a donc moins de $8 + 8$ cornéules, sauf pour une espèce dépigmentée et cavernicole, *B. cavicola*. Le genre *Typhlogastrura* a moins de $7 + 7$ cornéules. Seules deux espèces sont anophthalmes : *T. mendizabali* et *T. atlantea*. Nous voyons sur le tableau la variabilité de ± 1 cornéule, parfois 2 (et même jusqu'à 4 chez *B. spelicola*) dans une même espèce. A cause de cela, comme chez les *Schaefferia*, il est dangereux de déterminer les espèces de ces deux genres à la vue d'un seul individu. Il existe aussi une asymétrie de ± 1 cornéule (plus rarement ± 2) entre l'aire oculaire gauche et la droite chez 33 à 64 % des individus chez six espèces : *B. spelicola* (fig. 2 O et P), *T. alabamensis*, *T. topali* (fig. 3 F), *T. breuili*, *B. subterranea* (fig. 1 J et K) et *B. balazuci*.

Comme chez les *Schaefferia*, les premières cornéules à disparaître sont les H. Il y a ensuite « fusion » des C et D ou C et H, des F et G, puis des A et B ; enfin disparition des E et des C-D.

Le diamètre des cornéules subsistantes varie de 4 à 14 μm . Proportionnellement à la taille des espèces, il y a donc ici une diminution du diamètre par rapport à celui d'une espèce à $8 + 8$ cornéules (par ex. : *Hypogastrura purpureescens* : L. entre 1 800 et 2 000 μm ; \varnothing cornéules : de 15 à 18 μm), sauf pour *B. cavicola*, *T. alabamensis*, *T. topali*, *T. christianseni* et *B. variabilis* qui ont des cornéules à diamètre non réduit ou peu réduit. Ces cinq espèces, sauf *B. variabilis*, sont d'ailleurs celles qui possèdent encore le plus de cornéules. Il y a donc une corrélation entre le diamètre des cornéules subsistantes et le nombre de celles-ci.

Rappelons que *B. spelicola* possèdent deux types de cornéules : à l'avant, cornéules à diamètre non réduit, à l'arrière, cornéules à diamètre réduit de moitié ou plates (fig. 2 P). Les 2 ou 3 cornéules résiduelles de *T. breuili*, légèrement réduites, sont elles aussi plates (fig. 3 C). Chez *T. topali* (fig. 3 F) et chez *B. cavicola* (fig. 2 M), à côté de cornéules un peu réduites, existent très rarement (2 % des cas environ) des cornéules à diamètre réduit (\varnothing 3 à 6 μm).

5. Les pattes (fig. 1 C, D, L ; 2 D et G)

Dans ces deux genres les pattes présentent la même morphologie. Le tibiotarse porte le plus souvent 18 soies, sans ergot capité (fig. 1 C et L). Chez quelques espèces, et rarement (10 % des individus), il y a 19 soies, et, plus rarement encore (1 %), seulement 17. Les tibiotarses sont, proportionnellement à la longueur du corps, plus longs chez ces deux genres que chez les *Schaefferia* et les *Ceratophysella*. Le rapport longueur corps / longueur tibio-

tarse III varie de 14 à 19 selon les espèces (18,5 à 21,5 pour les *Schaefferia* ; 20,5 pour *Ceratophysella denticulata*). Ce sont *B. subterranea*, *T. breuili* et *B. delhezi* qui ont les tibiotarses proportionnellement les plus longs.

Les griffes sont aussi, proportionnellement à la longueur du corps, plus longues chez ces deux genres que chez les *Schaefferia* et les *Ceratophysella*. Le rapport longueur corps / longueur griffe III varie de 15 à 21 selon les espèces (20 à 25,5 pour les *Schaefferia* ; 22,5 pour *C. denticulata*). Ce sont *T. mendizabali* (fig. 1 D), *T. subterranea* (fig. 1 L) et *T. breuili* qui ont les griffes proportionnellement les plus longues. Les griffes sont aussi plus fines que chez les *Schaefferia*.

Les griffes présentent toutes une dent interne située à la moitié de leur bord interne (au 3/5^e chez *B. balazuci*). Elles portent aussi toutes 4 dents latérales : 2 sub-basales et 2 subapicales (fig. 1 D et L ; 2 D et G).

La longueur des griffes III est en général proche de celle de la dens : $g/dens = 0,7$ pour *B. delhezi*, 0,9 pour huit espèces et de 1,1 à 1,3 pour quatre espèces (*B. cavicola*, *B. spelicola*, *T. alabamensis* et *T. topali*).

Les empodiums présentent toujours une lamelle basale. Leurs filaments apicaux atteignent chez neuf espèces la moitié du côté ventral de la griffe ; par contre, chez *B. subterranea* (fig. 1 L), le filament est aussi long que le bord ventral de la griffe, chez *B. balazuci* il atteint les 4/5^e, chez *T. atlantea* et *T. breuili* les 3/5^e.

6. Le rétinaele

Le rétinaele porte la plupart du temps 4 dents par bras. Il y a cependant une variabilité individuelle en général de ± 1 dent (parfois 2) chez 10 % ; cette variabilité monte à 54 % des individus chez *T. mendizabali* (avec 5 et rarement 6 dents), 30 % chez *T. atlantea* (5 dents), 21 % chez *B. variabilis* (5 et plus rarement 2). Il se présente d'assez nombreuses d'asymétries sur le nombre de dents portées par chacun des deux bras du rétinaele (chez 8 à 20 % des rétinaeles en général selon les espèces ; chez 62 % chez *T. mendizabali* dont 60 % avec 5 + 4 dents). Rappelons que dans le genre *Schaefferia* il y a 3 dents par bras au rétinaele (6 % avec 4 ; 1 % avec 2).

7. La dens (fig. 1 E ; 2 N ; 3 D, L et Q)

La dens est toujours relativement bien développée. Le rapport longueur totale / longueur dens est de 13,5 à 21 selon les espèces. Celles avec dentes relativement les plus longues étant : *T. mendizabali* (13,5 : fig. 1 E) et *B. subterranea* (14) ; celles avec les plus courtes étant : *B. cavicola* (fig. 2 N) et *B. spelicola* (20,5), *T. alabamensis* (21) et surtout *T. topali* dont le rapport est de 27,5. Rappelons que pour le genre *Schaefferia* le rapport était de 40 à 47, dens donc réduite de moitié environ par rapport aux *Ceratophysella* (21 pour *C. denticulata*). Seules *S. duodecimocellata* (24), *S. sexoculata* (28) et sans doute *S. cheocha* ont une dens moins réduite dans ce genre *Schaefferia*.

Pour six espèces la dens porte 8 soies, avec une variation individuelle de ± 1 soie chez 10 à 30 % des individus de *T. mendizabali*, *B. balazuci* et *T. atlantea*. Pour six autres espèces la dens porte seulement 7 soies, avec une variation de moins 1 soie chez 5 à 10 % des individus de *B. cavicola* et *T. alabamensis*. Enfin, *T. topali*, espèce avec relativement la plus

petite dens, porte sur celle-ci de 3 à 7 soies, en général 5 (39 %), 6 (36,5 %) ou 4 (16,5 %). Il se présente aussi des cas d'asymétrie sur le nombre de soies portées par les dents droite et gauche, chez 10 à 20 % des individus selon les espèces et jusqu'à 52 % chez *T. topali*. Rappelons que les *Schaefferia* portent 3 ou 5 soies sur la dens (sauf l'unique individu femelle connu de *S. duodecimocellata* avec 5 + 6 soies). Dans ces deux genres presque toutes les espèces ont un rapport moyen, macrochète proximale de la dens/microchète basale de la dens, compris entre 1,9 et 2,5 selon les espèces, sauf *B. balazuci* avec 3 et *T. breuili* avec 1,2 (pour *Ceratophysella armata* nous avons : 1,4 et pour *C. denticulata* : 1,4 à 2,5, en moyenne 2). La dens est généralement plus longue que sa macrochète proximale : rapport de 1,25 à 1,8, sauf pour *T. topali* avec de 0,8 à 1 (moy : 0,95).

8. Le mucron (fig. 1 E, F, M ; 2 E, H, K, N, Q ; 3 D, E, G, I, L, N et Q)

Le mucron est lui aussi relativement bien développé. Le rapport longueur totale/longueur du mucron est de 30 à 49 selon les espèces. Celles avec mucrons relativement les plus longs sont encore *T. mendizabali* (30,5 : fig. 1 E et F) et *B. subterranea* (fig. 1 M) ; celles avec les plus courts étant : *T. atlantea* (47 : fig. 2 K), *B. cavicola* (45 : fig. 2 N), *T. alabamensis* (48,5 : fig. 3 N) et surtout *T. topali* dont le rapport est de 71 (fig. 3 G). Rappelons que dans le genre *Schaefferia*, chez cinq espèces le mucron a disparu, chez trois autres il est réduit à une papille et enfin chez quatre espèces il est un peu plus développé, quoique encore très réduit, sauf chez *S. duodecimocellata*. Chez certains *Ceratophysella* le rapport va de 36 à 46, donc comparable à ceux des *Typhlogastrura* et des *Bonetogastrura* en général.

La dens est en général 2,3 fois plus longue que le mucron (rapport allant de 1,9 pour *B. spelicola*, à 2,6 pour *T. topali*). Seules *T. atlantea* (2,9) et *T. breuili* (2,8 : fig. 3 D) ont un rapport plus fort.

La forme du mucron est légèrement variable selon les espèces. Il est toujours droit avec généralement 2 lamelles, parfois avec un éperon (*B. spelicola* : fig. 2 Q, *T. topali* : fig. 3 G, *T. alabamensis* : fig. 3 N).

9. Épines anales (fig. 1 G et 2 I)

Les épines anales sont toujours bien développées ; elles sont longues et fines. Le rapport de la longueur totale sur la largeur est de 14,5 à 29 selon les espèces. Celles avec des épines anales relativement les plus longues étant : *B. subterranea* (14,8) et *B. spelicola* (15,5) ; celles avec les plus courtes étant : *B. balazuci* (27) et *B. variabilis* (28,7). Rappelons que le rapport était compris entre 18 et 22 chez les *Schaefferia* (15 pour *S. duodecimocellata*) et de 24,5 pour *Ceratophysella denticulata*.

Le rapport longueur épines anales/longueur griffe III (côté dorsal) varie selon les espèces de 0,7 à 1,1. Seules chez *B. subterranea*, *B. cavicola*, *B. spelicola* et *T. alabamensis* les épines anales sont légèrement plus longues que les griffes. Chez les *Schaefferia*, les épines anales sont égales ou légèrement plus longues que les griffes.

Les épines anales sont toujours portées par deux *papilles anales* bien développées (un tiers à un quart de la longueur des épines), non confluentes à leur base.

C. — CHÉTOTAXIE
(Fig. 1 H, N, O ; 2 R, S et T)

Toutes ces espèces portent trois types de soies : pilosité de type II avec des microchètes et des macrochètes barbelées, les dernières surtout, et des soies « sensorielles » longues, lisses et effilées (fig. 2 R).

La chétotaxie de la tête est classique de la famille des Hypogastruridae (fig. 1 H). Il y a cependant des variations, surtout dans le nombre des soies oculaires qui sont souvent réduites à 2, parfois à 1. Rappelons la présence de macrochètes spiniformes en Oc_2 et d_2 chez *B. spelicola* (fig. 2 R).

Le tergite prothoracique (fig. 1 H et 2 S) présente généralement une chétotaxie classique avec une rangée de $3 + 3$ soies (m_1 , m_3 et m_4).

Les tergites méso- et métathoraciques (fig. 1 H, N et 2 S) ont une chétotaxie semblable avec 3 rangées de $4 + 4$, $3 + 3$ ou parfois $2 + 2$, et $5 + 5$ soies, se prolongeant latéralement, pour les deux premières, par 2 ou 3 soies paratergales. Les soies « sensorielles » sont toujours en m_7 et en P_4 . Dans le groupe B (espèces du g. *Bonetogastrura*), la soie p_2 est toujours dans l'alignement de la rangée postérieure (fig. 1 N et 2 S), alors que cette même soie a migré vers l'avant (fig. 1 H), et se trouve donc presque en position de m_2 , dans le groupe A (espèces du g. *Typhlogastrura*).

Les chétotaxies des trois premiers tergites abdominaux sont semblables (fig. 1 H, O et 2 T). Il y a 2 rangées de soies : l'antérieure de $3 + 3$ ou $5 + 5$, la postérieure de $4 + 4$ ou $5 + 5$ soies. Les soies « sensorielles » sont toujours en p_5 . Rappelons que les *Schaefferia* portent en général 3 rangées de soies, avec une rangée moyenne portant en général $3 + 3$ ou $2 + 2$ soies, réduite à $1 + 1$ chez *S. duodecimocellata*, et ayant disparu chez *S. quadriculata* et *S. pouadensis*.

La chétotaxie du tergite abdominal 4 présente toujours 3 rangées de soies (fig. 1 H, O et 2 T). La première avec $3 + 3$ ou $4 + 4$ selon les espèces (avec a_1 décalées latéralement) ; la deuxième avec, selon les espèces, de $2 + 2$ à $3 + 3$, plus rarement $1 + 1$ et la troisième avec $5 + 5$ ou $4 + 4$ (p_3 manquantes alors). Soies « sensorielles » toujours en p_5 . Dans le groupe B (*Bonetogastrura*) les p_1 sont des macrochètes (fig. 1 O et 2 T) et les p_2 des microchètes. Dans le groupe A (*Typhlogastrura*) les p_1 sont des microchètes et les p_2 des macrochètes (fig. 1 H).

La chétotaxie du tergite abdominal 5 (fig. 1 H et 2 T) est identique chez toutes les espèces avec 2 rangées de soies : l'antérieure avec $2 + 2$ et la postérieure avec $3 + 3$, avec soies « sensorielles » en p_4 . La chétotaxie du 6^e tergite (fig. 1 H) est classique avec 2 rangées de $3 + 3$ soies, les épines anales, soies transformées, étant en position p_1 .

CONCLUSIONS

Les treize espèces étudiées, composant les deux genres *Typhlogastrura* et *Bonetogastrura*, se divisent en deux groupes chétotaxiques : A pour le premier genre et B pour le

second. Elles ont toutes, par ailleurs, morphologiquement et écologiquement, le type « typhlogastrurien » avec : réduction du nombre des cornéules, allant souvent jusqu'à l'anophtalmie ; dépigmentation ; griffes fines et allongées ; furea relativement bien développée avec deux dents droites portant chacune le plus souvent 7 ou 8 soies et un muéron de type *armata* plus ou moins modifié ; rétinae généralement avec 4 dents par bras ; longues épines anales. De plus, toutes ces espèces n'ont été trouvées que dans quelques rares grottes (sauf *variabilis*, sol USA).

Phylogénétiquement les *Bonetogastrura* (génératype : *B. balazuci* (Delamare, 1951)) descendent d'ancêtres du groupe B proches de *Ceratophysella armata* ou de *C. tuberculata* (pour *B. delhezi*, de *C. tuberculata*, présence d'une languette médiane impaire sur le tergite abdominal 5). Les *Typhlogastrura* (génératype : *T. mendizabali* (Bonet, 1930)) descendent d'ancêtres du groupe A proches de *C. denticulata*, comme d'ailleurs les espèces du genre *Schaefferia*. Ce dernier genre, euédaphique-troglophile, est bien engagé dans une évolution régressive au point de vue oculaire, de la furca et de la pigmentation.

Dans ces lignées de Collembolles Hypogastruridae en pleine évolution régressive au niveau oculaire et pigmentaire nous devons, pour définir les genres et les espèces, combiner plusieurs caractères morphologiques ; c'est un procédé un peu arbitraire mais, à l'heure actuelle, le seul valable.

La « colonisation » du milieu souterrain a dû se faire assez récemment (post-glaciaire). Ce sont tous, en effet, des *troglobies récents* en pleine évolution et dont beaucoup présentent des instabilités notoires pour certains caractères morphologiques, en particulier l'appareil oculaire.

CLÉ DES ESPÈCES DES GENRES *Typhlogastrura* ET *Bonetogastrura*

- 1 — Sur thorax II et III : p_2 en position normale et sur abdomen 4 : p_1 macrochète (p_2 microchète)
De $7 + 7$ à $0 + 0$ cornéules (une espèce avec le plus souvent $8 + 8$: *cavicola*).....
g. *Bonetogastrura* Thibaud, 1974 → 2
- Sur thorax II et III : p_2 en position de m_2 et sur abdomen 4 : p_2 macrochète (p_1 microchète)
De $6 + 6$ à $0 + 0$ cornéules.....g. *Typhlogastrura* Bonet, 1930 → 8
- 2 — $8 + 8$ cornéules (parfois $8 + 7$: 10 % ou $7 + 7$: 5 %) à \emptyset non réduit ; chez certaines populations (galeries de mines en Sichelgebirges) : $8 + 8$ à $3 + 2$ (le plus souvent $5 + 5$: 37 %).
Organe postantennaire avec 4 (95 %) ou 5 tubercules périphériques. Dens avec 7 (95 %) ou 6 soies ; L. : 1 500 μ ; traces de pigment..... *B. cavicola* (Börner, 1901)
(Europe : nb. grottes ; rares dans le sol en montagne)
- $7 + 7$ cornéules ou moins 3
- 3 — Sur tête : Oc_2 et d_2 macrochètes spiniformes. Aires tégumentaires à gros grains cutanés.
Le plus souvent $7 + 7$ à $4 + 4$ cornéules (94 %, très rarement $4 + 3$ à $3 + 2$ (6 %) ; cornéules avant à \emptyset peu réduit, cornéules arrière à \emptyset réduit de moitié (ou plates). Organes postantennaire avec 4 tubercules. Dens assez petite avec toujours 7 soies. Longues épines anales (L.t./L. ép. an. : 15,5). L. : 1 900 μm . Quelques traces de pigment.....
B. spelicola (Gisin, 1964)
(Basse Autriche : 1 grotte)
- Sur tête pas de macrochètes spiniformes. Pas d'aires tégumentaires à gros grains. Moins de $4 + 4$ cornéules 4

- 4 — En général de 7 à 5 cornéules par tête (rarement de 4 à 1 : chez 24 % des *B. subterranea*). 5
 — En général moins de 5 cornéules par tête (rarement avec 5 : chez 20 % des *B. delhezi* ou avec 6 ou 5 : chez 4 % des *B. balazuci*) 6
- 5 — Article antennaire IV avec 7 à 8 sensilles. Organe postantennaire avec 5 tubercules. Tête avec 6 cornéules, à \emptyset réduit (et toutes situées à l'avant). Filament empodial atteignant les 4/5^e de la griffe (bord ventral). Dens avec 8 soies. L. : 3 100 μ m. Quelques traces de pigment *B. soulensis* Thibaud, 1975
 (France, Pays basque : 1 grotte)
- Article antennaire IV avec 11 à 17 sensilles (85 % avec de 12 à 15). Organe postantennaire avec 4 à 8 tubercules (84 % avec 5 ou 6). Tête avec de 7 à 1 cornéules (72 % avec 6 ou 5) à \emptyset réduit. Filament empodial atteignant l'apex de la griffe. Dens relativement longue (L. t./L. d. : 14), avec 8 soies. Très longue épine anale (L. t./L. ép. an. : 14,8). L. : 2 300 μ m. Quelques traces de pigment *B. subterranea* (Carl, 1906)
 (Italie du Nord et Suisse du Sud : 5 grottes)
- 6 — Présence d'une languette médiane impaire sur abdomen 5 ; Organe postantennaire avec 7 (80 %) ou 6 tubercules. Tête avec 4 (80 %) ou 5 cornéules d'un \emptyset très réduit. L. : 2 000 μ m. Sans pigment résiduel *B. delhezi* (Stomp et Thibaud, 1974)
 (Algérie : 1 mine).
- Sans languette médiane impaire sur abdomen 5 7
- 7 — Cornéules à \emptyset non réduit (11 à 15 μ m). Tête avec 4 cornéules, rarement (2,5 %) 3. Organe postantennaire avec 4 (72 %) ou 3 tubercules. Filament empodial arrivant à la moitié de la griffe (bord V). Dens avec 7 soies. L. : 1 200 μ m *B. variabilis* (Christiansen, 1951)
 (USA, Alaska : sol ; Wisconsin : litière).
- Cornéules à \emptyset réduit (3 à 9 μ m). Tête avec de 6 à 0 cornéules (6,5 ou 4 chez 8 % ; 3 chez 26 % ; 2 chez 28 %, 1 chez 28 % et 0 chez 10 %). Organe postantennaire avec 6 à 3 tubercules (5 chez 32,5 % ; 4 chez 65,5 %). Filament empodial atteignant les 4/5^e de la griffe. Dens avec 8 (89 %) ou 7 soies. L. = 2 380 μ m. Traces de pigment *B. balazuci* (Delamare, 1951)
 (France, Ardèche : 1 grotte)
- 8 — De 6 + 6 à 4 + 4 cornéules à \emptyset non réduit (16 % avec 4 + 4). Organe postantennaire avec 4 (70 %) ou 5 tubercules simples ou digités (parfois avec des renflements secondaires). Filament empodial arrivant à la moitié de la griffe (bord ventral). Dens avec 7 (90 %) ou 6 soies. L. : 1 500 μ m. Quelques traces de pigment.. *T. alabamensis* Thibaud, 1975
 (USA, Alabama : 2 grottes)
- De 5 + 5 à 0 + 0 cornéules 9
- 9 — De 5 + 5 à 2 + 2 cornéules à \emptyset en général peu réduit (9 cornéules par tête chez 3 % ; 8 chez 55 % ; 7 chez 23 % ; 6 chez 10 % et 5 ou 4 chez 9 %). Organe postantennaire avec 4 (91 %) 5 (6 %) ou 3 (3 %) tubercules. Dens relativement petite (L.t./L.d. : 27,5) avec de 7 à 3 soies (7 chez 7 % ; 6 ou 5 chez 75,5 % ; 4 chez 16,5 % et 3 chez 1 %). L. : 1 200 μ m. Trace de pigment plus ou moins foncé *T. topali* (Loksa et Bogojevic, 1967)
 (Yougoslavie, près Dubrovnik : 2 grottes)
- De 4 + 4 à 0 + 0 cornéules 10

- 10 — 4 + 4 cornéules à ϕ non réduit. Organe postantennaire avec 4 tubercules. Dens avec 7 soies
L. : 1 150 μ m. Quelques traces de pigment..... *T. christianseni* Thibaud, 1975
(USA, Alabama : 1 grotte).
— Moins de 4 + 4 cornéules..... 11
- 11 — De 3 + 3 à 2 + 2 cornéules à ϕ peu réduit, plates et situées à l'avant. Organe postantennaire
avec 6 (54,3 %), 7 (12,5 %) ou 5 (33,2 %) tubercules irréguliers. Filament empodial arrivant
aux 3/5^e de la griffe (bord ventral). Dens avec 7 soies. L. = 1 760 μ m. Quelques traces de
pigment..... *T. breuili* Thibaud, 1967
(Espagne Sud : 1 grotte)
— 0 + 0 cornéules..... 12
- 12 — Vésicule apicale de l'article antennaire IV globuleuse. Organe postantennaire avec 11 à
4 tubercules ovales et réguliers (8 ou 7 chez 75 %) ; (2,5 % des individus avec 1 + 0 cornéule
d'un ϕ réduit). Filament empodial atteignant la moitié de la griffe (bord ventral). Dens
relativement longue (L.t./L.d. : 13,5) avec 8 (85 %), ou 7 ou 9 soies (7,5 % chacun). L. :
2 500 μ m. Sans pigment résiduel..... *T. mendizabali* (Bonet, 1930)
(Espagne, Pays basque : 4 grottes)
— Vésicule apicale de l'article antennaire IV trilobé. Organe postantennaire avec 9 à 5 tuber-
cules irréguliers (8 chez 54 % ; 7 ou 6 chez 30 %). Filament empodial atteignant les 3/5^e
de la griffe. Dens avec 8 (70 %) ou 7 soies. L. : 1 700 μ m. Sans pigment résiduel.....
T. atlantea Gisin, 1952
(Maroc, vers Taza : 2 grottes)

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BONET, F., 1930. — Remarques sur les Hypogastruriens cavernicoles avec descriptions d'espèces nouvelles (Collembola). *Eos*, **6** (2) : 113-139.
— 1931. — Estudios sobre Colémbolos cavernícolas con especial referencia a los de la fauna española. *Mém. Soc. esp. Hist. nat.*, **14** (4a) : 231-403.
BÖRNER, C., 1901. — Über einige theilweise neue Collembolen aus den Höhlen der Gegend von Letmathe in Westfalen. *Zool. Anz.*, Bd. **24** : 333-345.
BOURGEOIS, A., et P. CASSAGNAU, 1972. — La différenciation du type Cératophysellien chez les Collemboles *Hypogastruridae*. *Nouv. Revue Ent.*, **2** : 271-291.
BOUTHIER, A., et J.-M. THIBAUD, 1974. — Recherches sur la pigmentation ommochromique des Insectes Collemboles en relation avec leur biotope. *Pedob.*, **14** : 103-105.
CARL, J., 1906. — Beitrag zur Höhlenfauna der insubrischen Region. *Revue suisse Zool.*, **14** : 614.
CHRISTIANSEN, K., 1951. — Notes on Alaskan Collembola. II. Three new species of arctic Collembola. *Psyche*, **58** : 125-140.
DELAMARE, CL., 1951. — Notes faunistiques sur les Collemboles de France (IX). Collemboles cavernicoles de l'Ardèche. *Bull. mens. Soc. linn. Lyon*, n° 5 : 116-120.
DENIS, J.-R., 1935. — Collemboles récoltés en Yougoslavie et en Macédoine grecque par M. Paul Remy en 1930. *Annls Soc. ent. Fr.*, **103** : 329-344.
GISIN, H., 1953. — Collemboles cavernicoles du Jura, des Préalpes savoyardes, du Valais et du Tessin. *Stalactite*, **3** : 11-14.
— 1960. — Collembolenfauna Europas. Genève ; p. 1-312.

- 1962. — Typenuntersuchung, Variabilität und Gattungszugehörigkeit von *Hypogastrura cavicola* Börner. *Beit. Ent.*, **12** (5/6) : 507-510.
- 1964. — Collemboles d'Europe. VII. *Revue suisse Zool.*, **71** (4) : 675-677.
- HANDSCHIN, E., 1926. — Subterrane Collembolengesellschaften. *Arch. Naturgesch.*, **91**, Jahr. 1925 (1926) : 132-134.
- IONESCO, C. W., 1922. — Quelques nouveaux insectes Collemboles récoltés dans les grottes des Carpathes Méridionales. *Annls scient. Univ. Jassy.*, **11** : 372-382.
- LOKSA, I., et J. BOGOJEVIC, 1967. — Einige neue Collembolen — Arten aus Jugoslawien. *Acta zool. hung.*, **13** (1-2) : 139-148.
- MASSOUD, Z., et J.-M. THIBAUD, 1973. — Étude comparative de la chétotaxie des Insectes Collemboles épigés et cavernicoles. *Annls Spéléol.*, **28** (2) : 331-335.
- STACH, J., 1949. — The Apterygotan fauna of Poland in relation to the world-fauna of this group of insects (Families *Neogastruridae* and *Brachystomellidae*). Krakow ; p. 1-341.
- STOMP, N., et J.-M. THIBAUD, 1974. — Description d'une espèce nouvelle de Collemboles (Insectes) cavernicoles : *Typhlogastrura delhezi* n. sp. *Annls Spéléol.*, **29** (2) : 187-190.
- STREBEL, O., 1965. — Weitere Beiträge zur Apterygotenfauna der Siebenbürges. *Decheniana*, **118** : 93-106.
- THIBAUD, J.-M., 1967. — Description d'une espèce nouvelle de Collembole cavernicole *Typhlogastrura breuili* n. sp. *Annls Spéléol.*, **22** (2) : 401-405.
- 1969. — Contribution à l'étude du développement post-embryonnaire chez les Collemboles *Hypogastruridae* épigés et cavernicoles (suite). *Revue Ecol. Biol. Sol*, **6** (2) : 209-220.
- 1970. — Biologie et écologie des Collemboles *Hypogastruridae* édaphiques et cavernicoles. *Mém. Mus. natn. Hist. nat., Paris, Zool.*, A, **61** (3) : 83-201.
- 1972. — Révision du genre *Schaefferia* Absolon, 1900 (Insecte Collembole). *Annls Spéléol.*, **27** (2) : 363-394.
- 1975. — Subdivision de *Typhlogastrura*, genre troglobie de la famille des *Hypogastruridae* (Insectes Collemboles). *Actes du XI^e Congrès nat. Spéléol., Périgueux 1974. Spelunca*, n° 8 : 205-208.
- 1975. — Description de trois espèces nouvelles des genres *Bonetogastrura* et *Typhlogastrura* (Insectes Collemboles *Hypogastruridae*). *Annls Spéléol.*, **30** : 343-346.
- THIBAUD, J.-M., et Z. MASSOUD, 1973. — Essai de classification des Insectes Collemboles « cavernicoles » européens. *C.r. hebd. Séanc., Acad. Sci., Paris, D*, **277** : 2137-2140.

Manuscrit déposé le 10 octobre 1979.

Bonetogastrura balazuci

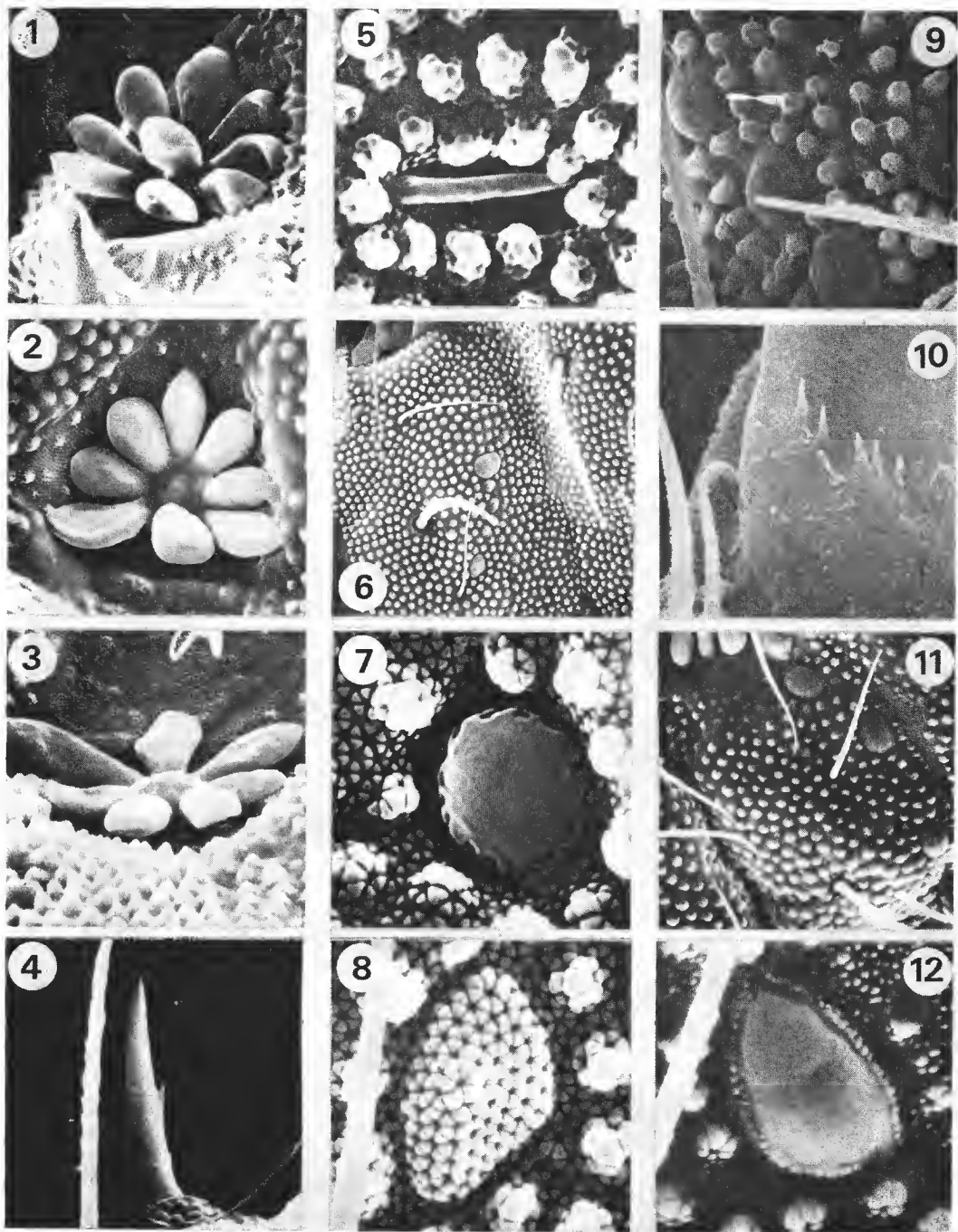
5. — Petite sensille située entre les deux sensilles subapicales de l'article antennaire IV ($\times 5250$).
6. — Aire oculaire (droite) avec une cornéule résiduelle et un très gros grain ($\times 1100$).
7. — Une cornéule résiduelle (antérieure) ($\times 6500$).
8. — Un très gros grain tégumentaire sur l'aire oculaire ($\times 11000$).

Bonetogastrura spelicola

9. — Aire oculaire gauche avec 5 cornéules dont une, à droite, à \emptyset réduit, avec un grain secondaire en son centre ($\times 1500$).
10. — Griffes avec une couronne sub-basale de petites dents ($\times 3400$).

Typhlogastrura breuili

11. — Aire oculaire (droite) avec 3 cornéules résiduelles (A, E et F-G) ($\times 715$).
12. — Une cornéule résiduelle (E) ($\times 3640$).



Typhlogastrura mendizabali

1 ($\times 1430$), 2 ($\times 1365$), 3 ($\times 1560$). — Organes postannaires.
 4. — Épine anale avec un petit crochet et des « barbules » ($\times 715$).

A new species of *Barycholos* from Estado Goiás, Brasil
(Amphibia, Anura, Leptodactylidae)
with remarks on related genera

by John D. LYNCH *

Abstract. — *Barycholos savagei* is named on the basis of specimens from the upper Rio Araguaia drainage in western Goiás, Brasil, more than 3 200 km ESE of the distribution of its only congener, *B. pulcher*. In spite of the external similarities among *Adenomera*, *Barycholos*, the *fuscus* group of *Leptodactylus*, *Lithodytes*, and *Vanzolinius*, *Barycholos* seems most closely related to frogs of the *discoidalis* group of *Eleutherodactylus*. *Phyzelaphryne miriamae* Heyer (type-locality, Igarapé Puruzinho at Rio Madeira, Estado Amazonas, Brasil) is a synonym of *Eleutherodactylus nigrovittatus* (Andersson).

Résumé. — *Barycholos savagei* est décrit d'après des spécimens qui ont été récoltés dans le bassin supérieur du Rio Araguaia (partie ouest de l'État de Goiás au Brésil) à plus de 3 200 km est sud-est de l'aire de distribution de son seul congénère, *B. pulcher*. En dépit des similitudes externes entre *Adenomera*, *Barycholos*, les *Leptodactylus* du groupe *fuscus*, *Lithodytes* et *Vanzolinius*, *Barycholos* semble plus étroitement relié aux *Eleutherodactylus* du groupe *discoidalis*. *Phyzelaphryne miriamae* Heyer (localité-type : Igarapé Puruzinho dans le bassin du Rio Madeira, État de l'Amazonie au Brésil) est un synonyme d'*Eleutherodactylus nigrovittatus* (Andersson).

During a visit to the U.S. National Museum of Natural History (Washington, D. C.), I found three specimens of a leptodactylid frog from western Goiás, Brasil. The specimens were incorrectly identified in that collection as *Eleutherodactylus conspicillatus* (Günther). As nearly as I can discern, the misidentification was made by the late Doris M. COCHRAN but was never reported in the literature. The frogs were part of an exchange from the Muséum national d'Histoire naturelle (Paris). The larger series of specimens in Paris is better preserved than are the USNM specimens and was misidentified as *E. binotatus* (Spix). Presumably, COCHRAN realized that the frogs were not *E. binotatus* (about whom she published an account, COCHRAN, 1955) but inexplicably she assigned them to *E. conspicillatus*.

The frogs are not *Eleutherodactylus* because they lack the discs on the ventral surfaces of the digit tips characteristic of *Eleutherodactylus*, *Sminthillus*, *Syrrophus*, and *Tomodactylus* (LYNCH, 1971, 1975a, 1975b). The pectoral girdle has a calcified, style-like sternum and the omosternum is calcified posterior to the manubrium (fig. 1). Calcified, style-like sterna purportedly characterize frogs of the subfamily Leptodactylinae (Lynch, 1974). The Goiás frogs resemble *Adenomera*, *Barycholos*, and *Lithodytes* in several features but the sternal architecture is unique to *Barycholos*.

* School of Life Sciences, The University of Nebraska, Lincoln, Nebraska 68588 USA.

The Goiás frogs are very similar to *Barycholos pulcher* (redescribed by HEYER, 1969) but differ in some trivial features. The geographic hiatus (3250-3350 km) elegantly focuses on our ignorance concerning Amazonian frogs. The Goiás population is here named.

***Barycholos savagei* sp. nov.**

HOLOTYPE : MNHNP 1946-328, an adult female taken between the Rio Tapirapé and Conceicao, Estado Goiás, Brasil, in 1931 by Dr. J. VELLARD.

PARATYPES : USNM 130184 (topotype) ; MNHNP 1946-327 (and 327 a-k), USNM 130182-83, collected at Bananal and Rio Vermelho, Estado Goiás, Brasil, by Dr. J. VELLARD.

DIAGNOSIS : A small leptodactylid frog (four males 20.3-22.2 mm SVL, two adult females 30.4-31.2 mm SVL) resembling the species of *Adenomera*, *Barycholos*, *Lithodytes*, *Vanzolinius*, and *fuscus* group of *Leptodactylus* in having broad, arched vomerine odontophores, in lacking nuptial asperities (or swollen thumbs) in males, and in lacking melanophores on the large eggs. *Barycholos pulcher* and *B. savagei* differ from *Adenomera*, the *fuscus* group of *Leptodactylus*, *Lithodytes*, and *Vanzolinius* in having calcified, style-like sterna which bifurcate posteriorly and support separate xiphisternal elements (fig. 1). *Barycholos savagei* differs from *B. pulcher* in having a tarsal fold instead of a tarsal tubercle, in having a sharp canthus rostralis (indistinct, rounded in *B. pulcher*), and in lacking vocal slits and a vocal sac (sometimes absent in *B. pulcher*).

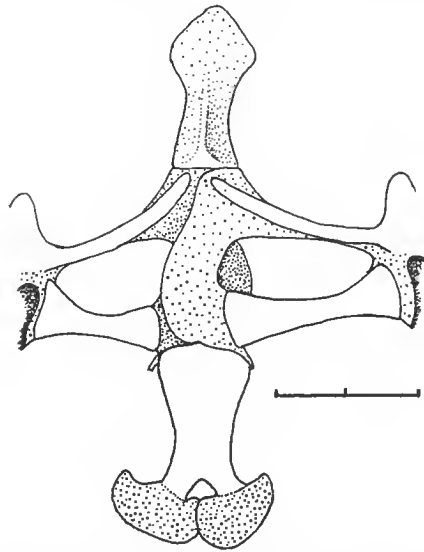


FIG. 1. — Ventral view of pectoral girdle of *Barycholos savagei* sp. nov. (MNHNP 1946-327A). Cartilage is stippled. The mesosternum (not stippled) is calcified. Scale equals 2 mm.

DESCRIPTION

Head as wide as body or slightly narrower than body (gravid females) ; head wider than long ; snout subacuminate in dorsal view, rounded in lateral profile ; nostrils directed dorsolaterally, not protuberant ; canthus rostralis sharp, straight ; loreal region flat, sloping

abruptly to lips; lips not flared; interorbital space flat, broad; no cranial crests; upper eyelid lacking pungent tubercles or folds; supratympanic fold evident, ending above insertion of arm; postrietal tubercles subocular (fused to form a short ridge in some examples); tympanum prominent, annulus distinctly elevated; tympanum separated from eye by distance equal $1/3$ to $1/2$ tympanum length; tympanum slightly higher than long.

Choanae relatively small, round, not concealed by palatal shelf of maxillary arch when roof of mouth is viewed from directly above; vomerine odontophores prominent, broad, $2\frac{1}{2}$ times as wide as long, lying posterior to choanae, each about size of a choana, separated on midline by distance about 2 to $2\frac{1}{2}$ times width of a choana; the odontophore is angled very slightly posteriad and bears a row of 8-10 teeth; tongue longer than wide, its posterior border not notched, its posterior $1/4$ not adherent to floor of mouth; makes lack vocal slits and vocal sac.

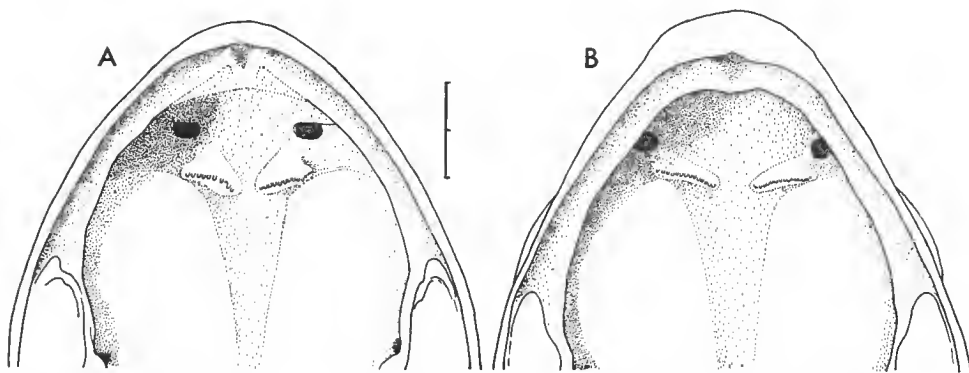


FIG. 2. — Palates of (A) *Eleutherodactylus nigrovittatus* (MNHP 1978-2839) and (B) *Barycholos savagei* (MNHP 1946-327A). Scale is 2 mm.

Skin of dorsum and upper surfaces of limbs finely shagreened; a narrow transverse ridge of warts on back just posterior to scapulae (not reaching dorsolateral folds); low dorsolateral folds extending from eye posteriorly but disappearing at about level of sacrum; a second fold, also originating at the posterior edge of the upper eyelid, diverges ventrally below the dorsolateral fold (toward the groin), it too, is incomplete; vent not extended in sheath; skin below and posterolateral to vent (and extending onto undersides of thighs) bearing large areolations; all other ventral surfaces smooth; discoidal folds distinct.

Forearm bearing ulnar tubercles, tubercles not prominent; palmar tubercle longer than wide but not indented distally (nor divided), $1\frac{1}{2}$ times size of oval thenar tubercle; supernumerary palmar tubercles pungent, 6 to 8 in number, nearly as large as proximal subarticular tubercles; basal subarticular tubercles large, elevated, more or less round; distal subarticular tubercles only $1/2$ so large as basal ones; fingers bear hints of lateral keels; fingers lacking discs and pads; first finger much longer than second; thumb of male neither swollen or bearing nuptial asperities.

No folds or tubercles on knee or heel; outer edge of tarsus lacking tubercles; inner edge of tarsus bearing sickle-shaped fold (and tubercle) about $2/5$ from distal end; inner meta-

tarsal tubercle oval (length 1 1/2 times width), elevated, 3 times size of round, subeoneal outer metatarsal tubercle; several supernumerary plantar tubercles present, not prominent, all much smaller than eoneal subarticular tubercles; subarticular tubercle on first toe narrowly separated from inner metatarsal tubercle; toe tips less swollen than finger tips, lacking pads and discs; toes bearing feeble lateral fringes (most evident towards bases of toes); heels of flexed hind legs broadly overlapping.

Brown above with indefinite brown transverse mark just posterior to scapulae (brown bar rests on a transverse ridge of warts). In several smaller individuals this brown bar is the top of an hourglass-shaped mark. Canthal streak and supratympanic stripe dark brown. Indefinite suprainguinal bar (brown). Labial bars faint. Flanks brown with cream vermiculation extending up from venter. Pale area in groin continuous with pale venter. Some brown flecking on throat, otherwise, all ventral surfaces cream. Limbs indistinctly barred, if bars are evident they are transverse and as wide as or slightly wider than the pale interspaces. Posterior surfaces of thighs brown with a few cream flecks; anal triangle slightly darker. In some individuals the ground color is gray-brown; in these frogs a brown interorbital triangle is evident and a brown area on the shoulder tapers ventrally onto the flanks.

MEASUREMENTS OF HOLOTYPE (in mm): SVL 30.4; shank 17.2; head width 10.2; head length 9.8; upper eyelid with 2.5; IOD 2.9; tympanum length 2.1; eye length 4.0; eye-nostril distance 2.6. The holotype is a gravid female with strongly convoluted oviducts.

ETYMOLOGY: A patronym, for Jay M. SAVAGE, who has significantly contributed to leptodaetylid systematics.

DISTRIBUTION: Known only from the type specimens, collected in western Goiás state in Brasil.

VARIATION: Aside from the points raised in the description, *B. savagei* (as thus far known) is not variable. Minor differences in proportions are summarized in table 1.

THE RELATIONSHIPS OF *Barycholos*

The only leptodaetylid frogs having sterna resembling those of the two species of *Barycholos* are some species of *Physalaemus* (see plate 2 in BARRIO, 1965 and figure 2 in PARKER, 1927) and some *Pleurodema* (Parker, 1927: 477). The sternal styles of *Physalaemus* and *Pleurodema* are distinctly osseous in contrast to the sternal styles of *Barycholos* which are calcified. *Barycholos* is further distinguished from these genera in that the vomerine odontophores are massive, partially arched structures lying posteriad to the choanae (fig. 2), whereas in *Physalaemus* and *Pleurodema*, vomerine odontophores are lacking or, if present, are small and support a clump of teeth.

LYNCH (1971, 1973) considered *Barycholos* most closely allied to *Adenomera* whereas HEYER (1969, 1975) considered it most closely allied to *Eleutherodactylus*. HEYER (1974a) attempted to insert *Barycholos* into the several clusters within the Leptodaetylinae but with little success and concluded (informally) that *Barycholos* was not closely related within that assembly (which includes *Adenomera*). HEYER's (1974a, 1974b, 1975) analyses have a cladistic methodologic base and are thus subject to ready reinterpretation.

Dr. HEYER and I differ in our approaches to the common data base in two critical points. I insist that if a character-state is to be recognized (or used) it must be discrete

TABLE 1. — Size and proportions of *Barycholos savagei* and *Eleutherodactylus nigrovittatus*.
First line gives range; second gives mean \pm 2 standard errors (sample size).

	SVL (in mm)	Tibia/SVL	head width/SVL	upper eyelid/IOD	tympanum/eye	E-N/eye
<i>Barycholos savagei</i>						
males	20.3-22.2 21.6(5)	55.6-60.4 57.7(5)	33.3-36.0 34.8(5)	81.8-100.0 94.7(5)	50.0-58.6 54.5(5)	71.4-79.3 73.8(5)
females	30.4-31.2 30.8(2)	56.6 (1)	32.9 (1)	86.2 (1)	52.5-56.2 54.4(2)	65.0-78.2 71.6(2)
juv. females	22.2-26.0 24.5 \pm 0.7(9)	59.6-63.5 60.8 \pm 1.1(7)	33.1-37.2 35.3 \pm 1.0(7)	85.2-109.1 94.7 \pm 7.3(7)	48.4-60.0 55.6 \pm 2.3(9)	70.6-83.9 79.2 \pm 2.9(9)
<i>Eleutherodactylus nigrovittatus</i>						
males	16.1-18.8 17.7 \pm 0.5(12)	43.6-50.6 46.9 \pm 1.0(12)	37.1-41.4 39.6 \pm 0.8(10)	61.9-80.0 69.9 \pm 5.0(7)	38.1-50.0 44.8 \pm 3.1(8)	82.6-100.0 92.2 \pm 4.6(8)
females	20.1-22.0 21.1 \pm 0.6(7)	43.6-47.1 45.4 \pm 1.0 (7)	39.2-41.8 40.4 \pm 0.6(7)	65.2-82.6 73.2 \pm 5.9(6)	42.6-57.1 47.2 \pm 4.6(6)	81.5-104.8 94.8 \pm 7.5(6)

from all other character-states. HEYER (1974a, 1974b) partitioned the variation in the relationship of the posterior extent of the sphcnethmoid relative to the optic foramen into three character-states even though at least some of the variation is continuous. Secondly, I insist that OTUs exhibit a single character state. Many of the traits employed by HEYER (1974a, 1974b, 1975) suffer because although variation is discontinuous, more than one state occurs in an OTU (fig. 3). HEYER's solution to this problem (of which he was aware) was frequently to create a state of variable states of the following form :

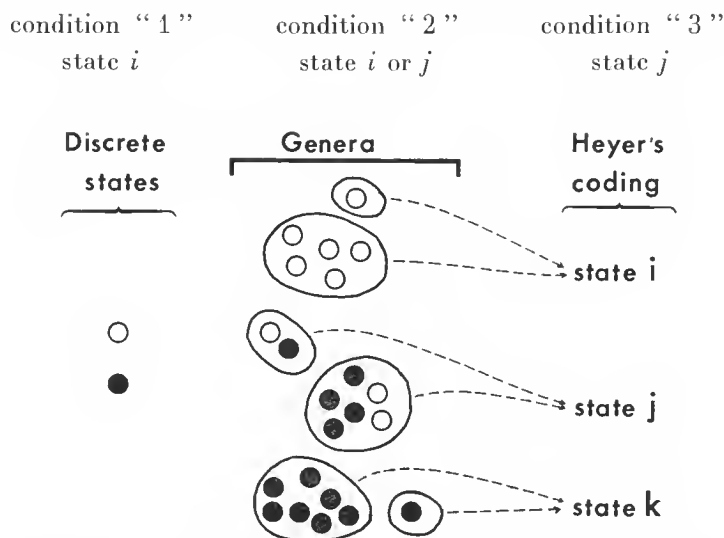


FIG. 3. — Schematic of coding system employed by HEYER (1974b) for several characteristics.

The only defensible approaches are (1) to discard the characteristic, or (2) to partition the OTU. To do neither creates an illusion.

HEYER (1974a) analyzed 50 characteristics, recognized 2 to 5 states per character, and assigned polarities within each characteristic. The data were collected for 29 species of frogs. In a subsequent analysis, HEYER (1974b) used 17 characteristics (including two not previously used) to analyze the relationships among *Adenomera*, *Leptodactylus*, *Lithodytes*, and *Vanzolinius* (a generic clustering noted by HEYER, 1974a).

HEYER (1974a) generated two phylogenetic diagrams for leptodactyline frogs using 92 derived character-states. The diagrams clustered *Physalaemus*, *Pleurodema*, and *Pseudopaludicola* as one unit and *Adenomera*, *Leptodactylus*, *Lithodytes*, and *Vanzolinius* as a second. In one case, *Barycholos* clustered with *Adenomera* but in the other it was loosely associated with *Edalorhina*. In HEYER's analyses, *Edalorhina*, *Hydrolaetare*, *Limnomedusa*, and *Paratelmatobius* did not associate with either unit.

HEYER also evaluated the character states so as to seriate states from best to worst. Eleven states were identified as 'best', 19 others as 'useful', 22 as 'neutral', and 35 as 'of negative value' (accounting for 87 states [88 if # 90, a single species occurrence, is added to the list of 'neutral' states]).

HEYER's choice (fig. 7) between his 'old phylogeny' (where *Barycholos* clusters with *Adenomera*) and his 'new phylogeny' (where *Barycholos* is tenuously associated with *Edalorhina* and thus not part of the leptodactyline subgroup) was made because "The new phylogeny has nine fewer character state convergences than the old phylogeny and the relationships among *Lithodytes*, the *marmoratus* group, and the remaining *Leptodactylus* are tightened up." and "This is consistent with all three groups being recognized as part of the same genus from time to time" (HEYER, 1974a : 29).

The major difficulties with this seemingly reasonable decision are : (1) where do the 9 fewer convergences occur — in best, useful, neutral, or negative character states ? ; (2) what is the meaning of 'tightened up' ? ; and (3) how germane is the observation that previous workers from time to time associated a collection of species in a single genus ?

I compared the phylogenetic diagrams and observed the following : the new phylogeny required two fewer convergences for each of five states (28, 30, 60, 79, 89) and one fewer for each of seven others (14, 31, 38, 53, 54, 62, 91). This is an improvement of saving 17 convergences. It also requires an extra convergence for each of ten character states (7, 19, 23, 24, 25, 40, 43, 49, 83, and 84). The net savings (table 2) is seven fewer convergences (I was unable to discover the other two reported by HEYER). The additions are skewed toward the 'best' extreme and the reductions are skewed toward the negative extreme. Each therefore indicates that the 'new phylogeny' is contrary to the efforts to obtain the best phylogeny. Somewhat corroborative support for this conclusion is gathered from one of HEYER's (1974a : 38) predictions based on the new phylogeny ["According to the diagram (fig. 7) a foam nest is not required for *Lithodytes*, *Barycholos*, *Edalorhina*, *Hydrolaetare*, or *Paratelmatoebius*..."]. However, *Edalorhina* uses a foam nest in essentially the same fashion as does *Physalaemus* (James P. BOGART, William E. DUELLMAN, personal communications). Therefore, although the new phylogeny requires fewer convergences, it reduces convergences among the worst character states and adds convergences among the better character states. Such an improvement is an illusion.

HEYER's second and third reasons for preference of the new over the old phylogeny are clearly related. The "tightening up" of relationships is accomplished by emphasizing

TABLE 2. — Distribution of convergences among quality categories comparing HEYER's (1974a) 'old phylogeny' with his 'new phylogeny' (and the positioning of *Barycholos*). Adding or reducing convergences is relative to the new phylogeny.

QUALITY CATEGORY	ADD CONVERGENCES	REDUCE CONVERGENCES
Best	23, 83	
Useful	7, 19, 24, 25, 84	30, 54, 89 *
Neutral	43	28, 79
Negative	40, 49	14, 31, 38, 53, 60, 62, 91

* States in italics are those reducing convergences by two each.

those traits which unite what HEYER later concludes are the genera *Adenomera*, *Leptodactylus*, *Lithodytes*, and *Vanzolinius* back into the genus *Leptodactylus sensu lato*. HEYER evidently does not consider it germane that BOULENGER (1898) described *Barycholos pulcher* as a *Leptodactylus* where it remained until HEYER (1969) removed it. COCHRAN's (1938, 1955) inclusion of *Paratelmatobius gaigeae* in *Leptodactylus* does not prompt serious consideration that the phylogenetic diagram be engineered in such a way to show *Paratelmatobius* and *Leptodactylus* as a terminal bifurcation. These examples are admittedly spurious but emphasize my point that the errors (if errors they be) of previous systematists are completely immaterial to the support of a given phylogenetic diagram.

If one requires both unique OTUs and unique states, one solution is to discard HEYER's (1974b) characteristics of Vocal sacs, Male Thumbs, Body glands, Toe disks, Toe webs, Egg pigment, Geniohyoideus lateralis muscle, Sternohyoideus origin, Graeclis minor muscle. Frontoparietal fontanelle, Vomer articulation, Sphenethmoid-optic foramen, Anterior extent of sphenethmoid, and Acrocentric chromosomes, resulting in the 'loss' of 14 of 17 characteristics. Another solution is to openly examine the genera (if they are accepted *a priori*, many characteristics useful at one level of analysis must be discarded). [For example, if *Adenomera andreae* and *A. marmorata* are separated from *A. bokermanni*, *A. hylaedactylus*, and *A. martinezi*, the former group has toe pads and the latter exhibits the primitive state (i.e., no pads)].

The three remaining characteristics (Sternohyoideus muscle insertion, Terminal phalanges, and Diploid chromosomes) do not impress me as adequate to generate a robust phylogenetic diagram. HEYER's (1974a) coding of variation in the form of the terminal phalanges is not consistent with my observations on *Adenomera hylaedactyla*, and the direction is contraindicated by NOBLE's (1917) study of ontogenetic changes in the degree of bifurcation in *Leptodactylus* (and *Adenomera* as well). In view of the variability in diploid chromosome number for *Adenomera* thus far reported from only some of the species (HEYER, 1974b) and the absence of data for either species of *Barycholos*, I am not willing to consider this trait significant. The sternohyoideus insertion trait was reported to exhibit three states (HEYER, 1974a). HEYER (1974a) recorded a derived condition in *Barycholos pulcher*, 3 *Adenomera* (*andreae*, *bokermanni*, and *martinezi*), *Lithodytes lineatus*, *Hydrotaetare schmidtii*, and *Paratelmatobius lutzi*, and a more derived state in the other 2 *Adenomera* (*hylaedactyla* and *marmorata*) and in 3 of 5 species of *Physalaemus*. Although inspection of HEYER's (1974a : 10, fig. 1) illustrations allows easy sorting of the five species of *Adenomera* into two groups, one's conviction that these are different character states from some conditions coded as primitive is eroded by the same illustration.

The data set employed by HEYER (1974a, 1974b) is seriously flawed by aprioristic interference and by the ensuing injudicious coding of variability in characteristics. Erroneous coding of information may have contributed to the problem (e.g., *Lithodytes lineatus* has dorsolateral stripes but not dorsolateral folds, it has narrow lateral fringes on the toes rather than lacking lateral fringes, it has digital pads [not discs as previously reported by LYNCU, 1971, 1973, and so coded by HEYER, 1974a, 1974b] but no dorsal scutes, and males lack vocal slits and a vocal sac [HEYER's "no external vocal sac" apparently means "internal vocal sac present" but is not so described; it seems unlikely that he meant "no external vocal sac" to include both "internal sac present" and "no vocal sac"]. Resolution of the relationships of the leptodaetyline genera requires (1) that the genus

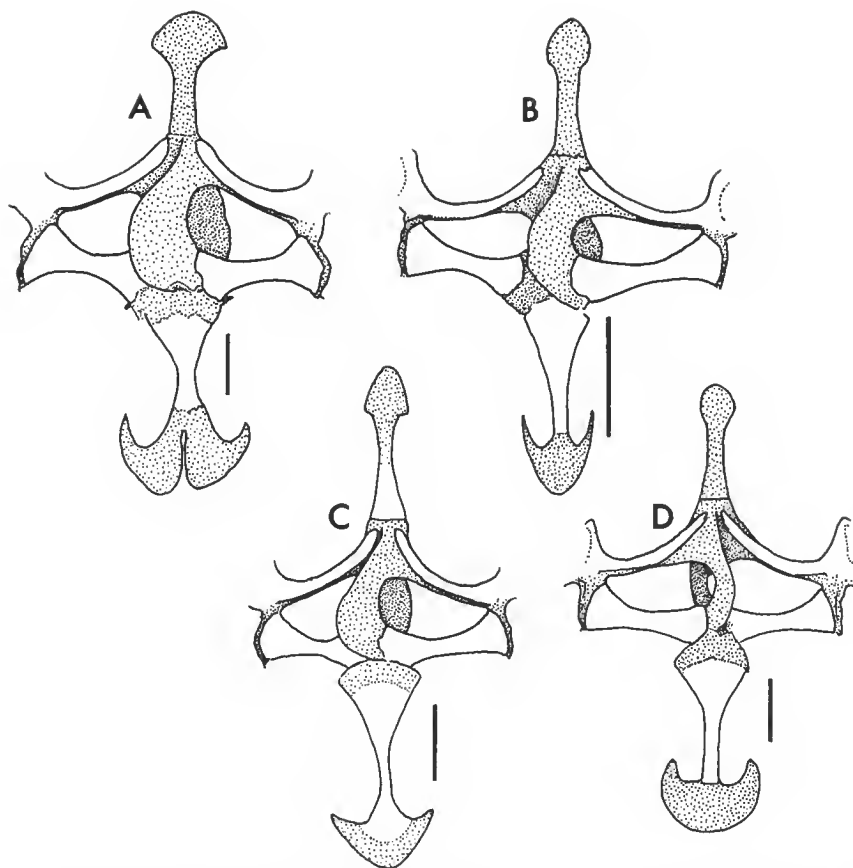


FIG. 4. — Leptodaetylid pectoral girdles in ventral view. (A) *Linnomedusa macroglossa* (MCZ 22977-84, untaged specimen), (B) *Adenomera marmorata* (KU 166464), (C) *Lithodytes lineatus* (MCZ 97008), (D) *Vanzolinius discodactylus* (KU 126241).

Leptodactylus (*sensu* HEYER, 1974b), and possibly *Adenomera* as well, be treated as several OTUs and (2) character states be defined more precisely.

The only derived state evident in HEYER's (1974a) analysis uniting all of the taxa here included in the 'leptodaetyline genera' is state 83 (Ilium with a well-developed dorsal crest). That state appears in a variety of leptodaetylids (LYNCH, 1971) including *Eleutherodactylus nigrovillatus*, a species HEYER (1975) considered allied to *Barycholos pulcher*.

Adenomera, *Leptodactylus*, *Lithodytes*, and *Vanzolinius* are probably very closely related to one another. The similarities in their pectoral girdles (fig. 4, B-D) impresses this opinion on me. The long, thin osseous sternum with a spade-like xiphisternum is unique in the family and because it occurs in so few otherwise similar frogs is probably derived. The uniqueness of the derivation is not on secure grounds because a similar architecture is seen in *Pseudopaludicola*. The pectoral girdle of *Barycholos* (fig. 1) is also probably a

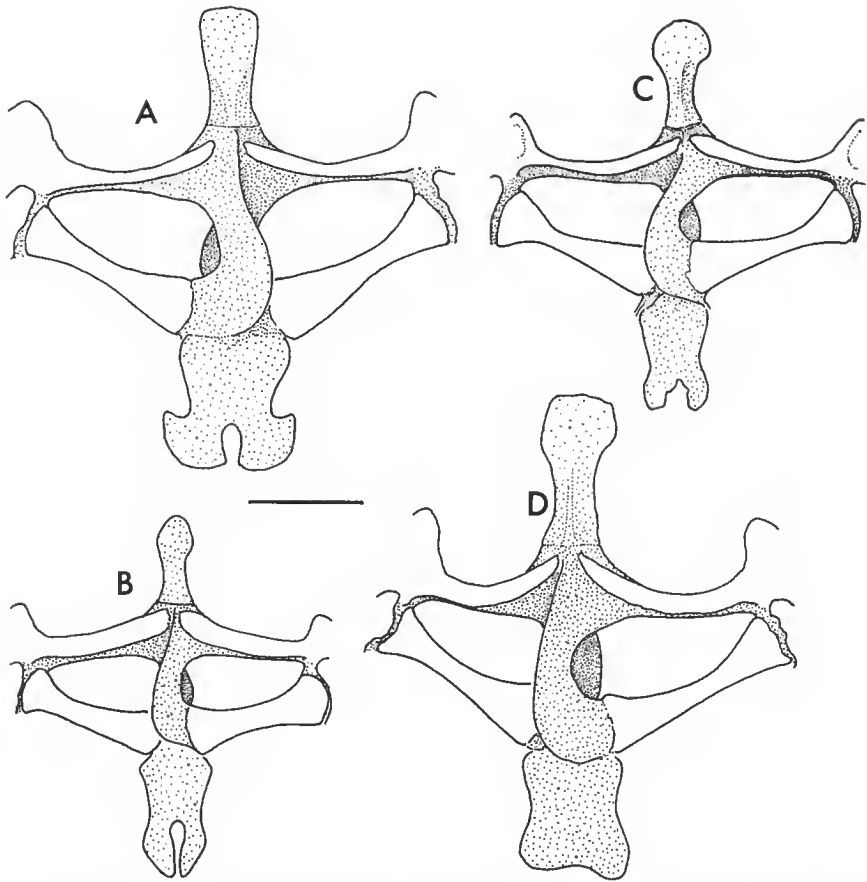


FIG. 5. — Ventral views of pectoral girdles of (A) *Eleutherodactylus mantipus* (LACM 47133), and *E. nigrovittatus*, (B) northeastern Perú (MNHP 1978-2839), (C) base of Andes in Ecuador (MCZ 90312), and (D) Andean slope (USNM JAP 3852). Cartilage is stippled. Scale is 2 mm.

derived state but is quite unlike that seen in the leptodactylines *sensu stricto* (*Adenomera*, *Leptodactylus*, *Lithodytes*, and *Vanzolinius*). HEYER's (1975) view that *Barycholos* is allied to *E. nigrovittatus* appears consonant with all evidence now available.

Barycholos pulcher, *B. savagei*, and *E. nigrovittatus* are similar in habitus (size, shape, and proportions) and all three are terrestrial frogs without distinctive markings. The two *Barycholos* have calcified mesosterna and paired xiphisterna (fig. 1), broad interchoanal region of the palate (fig. 2), and no suggestion of discs on the toe pads (contrary to LYNCH's, 1974, remarks). *Eleutherodactylus nigrovittatus* has a cartilaginous, posteriorly bifurcated sternum (fig. 5), narrow interchoanal region of the palate (fig. 2), and distinctive toe pads bearing elongate discs on the ventral surfaces of the pads but lacks any evidence of pads or discs on the fingers (fig. 6).

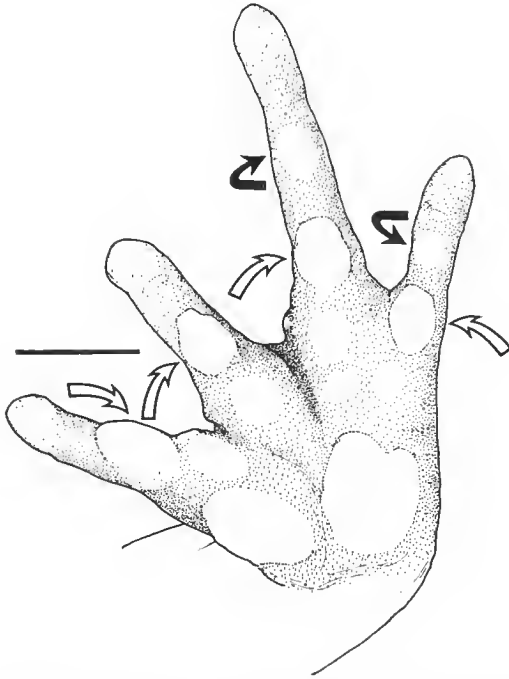


FIG. 6. — Palmar view of *Eleutherodactylus nigrovittatus* (MNHN 1978-2839). Scale is 1 mm. Open arrows point to basal subarticular tubercles; closed arrows point to distal tubercles.

THE STATUS OF *Phyzelaphryne miriamae*

HEYER (1977) named *Phyzelaphryne miriamae* on the basis of four specimens from Igarapé Puruzinho at the Rio Madeira, Estado Amazonas, Brasil. He referred four Colombian frogs (Yapima, Departamento Vaupés, Colombia) to *P. miriamae*. The proposal of the genus and species are apparently the product of two errors (1) a possibly *a priori* belief in a “leaf litter adaptive complex” and (2) doing taxonomy exclusively by quantitative methods.

Frogs, like any other group of organisms, exhibit an uncounted matrix of characteristics, only some of which are readily reduced to precise character-state sets. Most taxonomists are familiar with the group of organisms with which they work and are storehouses of trivia concerning part or all of the specimens they have ever examined. Access to that storehouse is personal and over a lifetime a biologist endeavors to reveal as much of that storehouse as possible; in the interim he or she is able to provide seemingly ‘instant identifications’. Quantitative methods are certainly of considerable value in taxonomy but are somewhat like keys. Simply because a specimen will ‘key-out’ in a couplet does not insure that the organism has been properly identified.

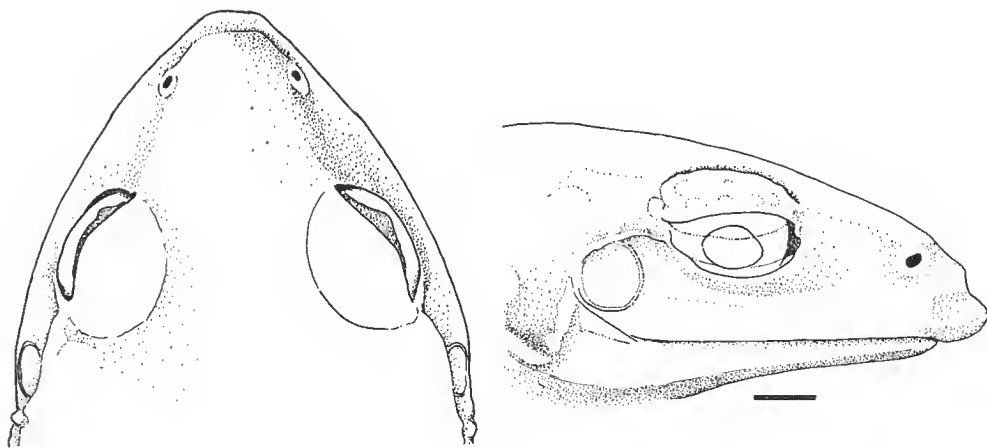


FIG. 7. — Head of adult male *Eleutherodactylus nigrovittatus* (MCZ, not catalogued, Rio Caiwima, Depto. Amazonas, Colombia) showing fleshy keel on snout. Scale is 1 mm.

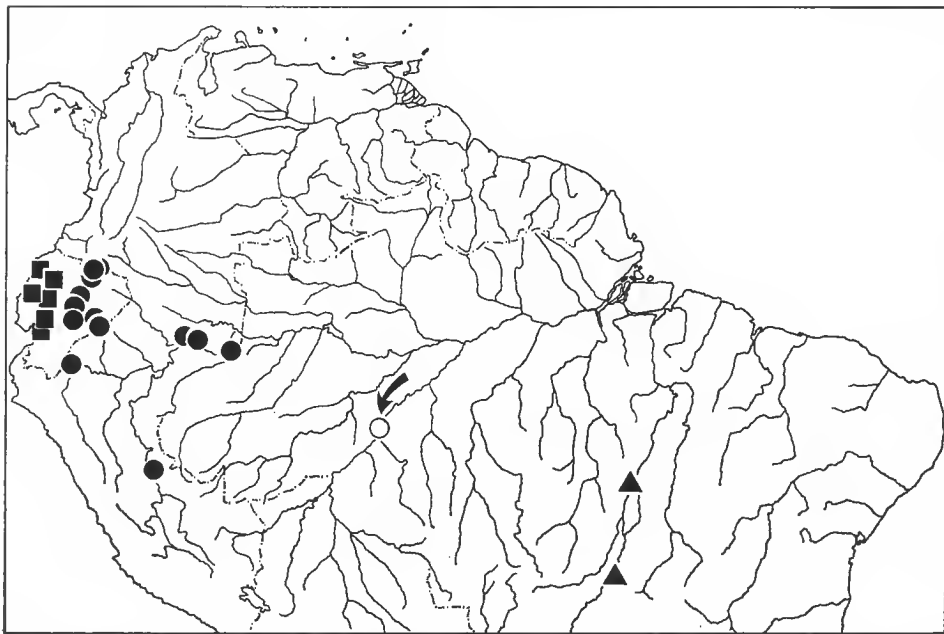


FIG. 8. — Distributions of *Barycholos pulcher* (squares), *B. savagei* (triangles), and *Eleutherodactylus nigrovittatus* (circles). The type-locality of *Physelaphryne miriamae* is indicated by the arrow.

As I read HEYER's (1977) description and inspected the illustration, I realized that I had seen the frog before. Aside from certain features (examined below), *Phyzelaphryne miriamae* seemed identical to frogs I called *Eleutherodactylus nigrovittatus*. LYNCH (1980) and LYNCH and DUELLMAN (1980) reported that lowland populations of *E. nigrovittatus* consisted of much smaller frogs than did the populations found on the Amazonian slopes (> 1 000 m) in Ecuador. HEYER (1977) distinguished *Phyzelaphryne miriamae* from *Eleutherodactylus* (including *E. nigrovittatus*) because he thought the distal subarticular tubercle of finger IV lost. In *E. nigrovittatus*, the proximal subarticular tubercles are proportionately large and are more distinct than the distal tubercles of fingers III and IV (fig. 6). The distal tubercles are only slightly more pungent (when viewed from the side) than are the supernumerary palmar tubercles (4-5 in number). HEYER reported discs on the fingers but his term disc = pad as used here. I do not find circumferential grooves (and thus discs) on the fingers; in this regard, *E. nigrovittatus* resembles *E. sulcatus*. I consider the first finger longer than the second (contrary to HEYER's statement that they are about equal in length).

The Amazonian slope populations of *E. nigrovittatus* differ from Amazonian Basin populations in size, in having more distinct distal subarticular tubercles on fingers III and IV, and in the size and shape of the sterna (fig. 5B, D). However, specimens from the base of the Andes (vicinity of Puyo, Ecuador), are intermediate in sternal morphology (fig. 5C). The slope and Basin populations are inseparable on the basis of color pattern, coloration, absence of vocal slits, sac, and nuptial pads in males, and in the presence of a fleshy keel about the snout in males (fig. 7). The ridge probably functions in the building of a burrow. Males have long folds on the floor of the mouth but do not have vocal slits. The males referred to *P. miriamae* by HEYER are not available for study but are probably not conspecific with *Phyzelaphryne miriamae* which is here referred to the synonymy of *Eleutherodactylus nigrovittatus*.

Acknowledgments

Specimens were loaned by William DUELLMAN, Museum of Natural History, University of Kansas (KU), John WRIGHT, Natural History Museum of Los Angeles County (LACM), Ernest WILLIAMS, Museum of Comparative Zoology, Harvard University (MCZ), Alain DUBOIS and Jean LESCURE, Muséum national d'Histoire naturelle, Paris (MNHN), and Ronald HEYER, National Museum of Natural History (USNM).

LITERATURE CITED

- BARRIO, A., 1965. — El Género *Physalaemus* (*Anura*, *Leptodactylidae*) en la Argentina. *Physis*, **25** : 421-448.
- BOULENGER, G. A., 1898. — An account of the reptiles and batrachians collected by Mr. W. F. H. Rosenberg in western Ecuador. *Proc. zool. soc. Lond.*, **1** : 107-126, pls. 10-18.
- COCHRAN, D. M., 1938. — Diagnoses of new frogs from Brazil. *Proc. biol. Soc. Wash.*, **51** : 41-42.
- 1955. — Frogs of southeastern Brazil. *Bull. U.S. Natn. Mus.*, **206** : xvi + 423 p.

- HEYER, W. R., 1969. — Studies on the genus *Leptodactylus* (Amphibia, Leptodactylidae) III. A redefinition of the genus *Leptodactylus* and a description of a new genus of leptodactylid frogs. *Contrib. Sci. Los Angeles Co. Mus.*, **115** : 1-14.
- 1974a. — Relationships of the *marmoratus* species group (Amphibia, Leptodactylidae) within the subfamily Leptodactylidae. *Contrib. Sci. nat. Hist. Mus. Los Angeles Co.*, **253** : 1-46.
- 1974b. — *Vanzolinius*, a new genus proposed for *Leptodactylus discodactylus* (Amphibia, Leptodactylidae). *Proc. biol. Soc. Wash.*, **87** : 81-90.
- 1975. — A preliminary analysis of the intergeneric relationship of the frog family Leptodactylidae. *Smithsonian Contrib. Zool.*, **199** : 1-55.
- 1977. — Taxonomie notes on frogs from the Madeira and Purus rivers, Brasil. *Papeis Dep. Zool., S. Paulo*, **31** : 141-162.
- LYNCH, J. D., 1971. — Evolutionary relationships, osteology, and zoogeography of leptodactylid frogs. *Misc. Publs Mus. nat. Hist. Univ. Kans.*, **53** : 1-238.
- 1973. — The systematic status of the Colombian leptodactylid frog, *Leptodactylus mantipus* Boulenger. *Herpetologica*, **29** : 232-235.
- 1975a. — A review of the Andean leptodactylid frog genus *Phrynopus*. *Occas. Pap. Mus. nat. Hist. Univ. Kans.*, **35** : 1-51.
- 1975b. — A review of the broad-headed eleutherodactyline frogs of South America (Leptodactylidae). *Ibid.*, **38** : 1-46.
- 1980. — A taxonomie and distributional synopsis of the Amazonian frogs of the genus *Eleutherodactylus*. *Am. Mus. Novit.*, (2696) : 1-24.
- LYNCH, J. D., and W. E. DUELLMAN, 1980. — The *Eleutherodactylus* of the Amazonian slopes of the Ecuadorian Andes (Anura : Leptodactylidae). *Misc. Publs Mus. nat. Hist. Univ. Kans.*, in press.
- NOBLE, G. K., 1917. — The systematic status of some batrachians from South America, *Bull. Am. Mus. nat. Hist.*, **37** : 793-814, pls. 93-96.
- PARKER, H. W., 1927. — A revision of the frogs of the genera *Pseudopaludicola*, *Physalaemus*, and *Pleurodema*. *Ann. Mag. nat. Hist.*, **9** (20) : 450-478.

Manuscrit déposé le 1^{er} juin 1979.

**A collection of eleutherodactyline frogs
from Northeastern Amazonian Perú
with the descriptions of two new species
(Amphibia, Salientia, Leptodactylidae)**

by John D. LYNCH and Jean L ESCURE *

Abstract. — Twelve species of eleutherodactyline frogs are reported from Colonia, Depto. Loreto, Perú, including *Eleutherodactylus aaptus* sp. nov. and *E. lythroides* sp. nov. Additional records are provided for the other ten species. Both of the new species are members of the *unistrigatus* group.

Résumé. — Douze espèces d'Eleutherodactylini sont signalées de Colonia (Département de Loreto, Pérou) dont *Eleutherodactylus aaptus* sp. nov. et *E. lythroides* sp. nov.

Les deux nouvelles espèces appartiennent au groupe *unistrigatus*. Des localités nouvelles supplémentaires sont données pour les dix autres espèces d'*Eleutherodactylus*.

INTRODUCTION

The eleutherodactyline frog fauna of the Amazon Basin is markedly depauperate in comparison with the Amazonian hylid frog fauna or with the rich eleutherodactyline faunas more closely associated with the Andes. LYNCH (1979) reported only 28 species of *Eleutherodactylus* for the entire Amazon Basin with the most diverse local faunas being from those areas at the immediate base of the Andes in Ecuador (estimates of 20 to 21 sympatric species). Most collections of eleutherodactyline frogs from the Amazon Basin proper have been made by persons interested in collections of things other than frogs ; between January and May 1978, a party from the Muséum national d'Histoire naturelle collected at Colonia and Yuvinetto, Departamento Loreto, Perú. These collections in conjunction with those by Borys MALKIN (at the American Museum of Natural History, New York) and by Robert BLEIWEISS (Museum of Comparative Zoology, Cambridge) document the rapid decline in species richness as one proceeds east from Andean Ecuador into Amazonia but also reveal some endemism along the western edge of the Basin.

The junior author and his colleagues collected eleven species of *Eleutherodactylus* as well as *Ischnocnema quixensis* at Colonia, a village at the mouth of the Río Zumun which

* John D. LYNCH : *School of Life Sciences, The University of Nebraska, Lincoln, Nebraska 68588, USA.*

J. L ESCURE : *Laboratoire de Zoologie (Reptiles et Amphibiens), Muséum national d'Histoire naturelle, 57, rue Cuvier, 75005 Paris.*

is a tributary of the Río Yahuasyaeu. The Río Yahuasyacu is a tributary of the Río Ampiyacu. The site lies at approximately 3° S, 72° 30' W. Collections were also made at Yuvineto (approximately 1° 02' S, 74° 13' W), along the Río Putumayo. Both localities are in northern Depto. Loreto, Perú. We also report some material collected in Depto. Amazonas, Colombia. That material was collected from localities along the Río Amacayacu by Robert BLEIWEISS (Harvard University).

MATERIALS AND METHODS

Specimens reported here include material from the American Museum of Natural History (AMNH), Museum of Comparative Zoology (MCZ), and Muséum national d'Histoire naturelle (MNHN). For methods of measurement, see LYNCH and DUELLMAN (1979). The following abbreviations are employed: SVL, snout-vent length; HW, head width; IOD, interorbital distance; E-N, eye to nostril distance.

ACCOUNTS OF SPECIES

***Eleutherodactylus aaptus* sp. nov.**

HOLOTYPE : MNHN 1978. 2816, an adult male, taken at Colonia, Departamento Loreto, Perú, June 1978 by LESCURE.

PARATYPES : MCZ 93635, 96771, 96773-74, Puerto Nariño; MCZ 96772, Río Amacayacu; MCZ 95796, Ríos Amacayacu and Caiwima, 40 km NNE Puerto Nariño; MCZ (uncatalogued, field number 90068), headwaters of Río Caiwima, ca. 70 km NNE Puerto Nariño; all Depto. Amazonas, Colombia, collected between July 1977 and January 1978 by Robert BLEIWEISS. MNHN 1978.2815, Colonia, June 1978 by J. LESCURE.

DIAGNOSIS : (1) skin of dorsum finely shagreened, that of venter areolate; no dorso-lateral folds; (2) tympanum prominent, round, its length $1/3-1/2$ eye length; (3) snout long, subaeuminate in dorsal view, rounded in profile; canthus distinct in males, lips flared in females; (4) upper eyelid lacking tubercles, narrower than IOD; no cranial crests; (5) vomerine odontophores prominent, oblique; (6) males with vocal sac and slits, non-spinous nuptial pad; (7) first finger shorter than second; pads on fingers II-IV large; (8) fingers bear lateral fringes; (9) ulnar tubercles in males; (10) small tubercles on heel; tubercle on inner edge of tarsus in males; (11) two metatarsal tubercles, inner elongate, much larger than round outer; supernumerary plantar tubercles in rows; (12) toes bear lateral fringes, no webbing, toe pads smaller than those of fingers, (13) gray-brown above with no pattern, venter cream with sparse reticulation or spotting; posterior surfaces of thighs dark brown or black; (14) adults moderate-sized, one male 22.9 mm, four females 29.9-34.8 mm SVL.

Eleutherodactylus aaptus differs from most species of the *unistrigatus* group in that the head is longer than wide and the snout is markedly longer than the eye. Other species with long snouts (*E. prolatus*, *E. trachylepharis*, and *E. variabilis*) are markedly smaller frogs (females less than 25.0 mm SVL). The most distinctive feature of *E. aaptus* is the flaring of the lips in females (fig. 1). This attribute is characteristic of many frogs of the *rubicundus* assembly but seen in both sexes (LYNCH and MIYATA, 1980) and is there associated with narrow IOD and often low cranial crests.

DESCRIPTION

Head narrower than body, about as long as wide ; HW 35.4-40.5 (\bar{x} = 37.8, N = 8) per cent SVL ; snout subaeuminate in dorsal view, round in lateral profile ; snout long, E-N 103.2-131.6 (\bar{x} = 118.0, N = 8) per cent eye length ; nostrils slightly protuberant, directed dorsolaterally ; canthus rostralis moderately distinct, straight or sinuous ; loreal region concave, sloping to lips and lips flared in females ; in males lips not flared ; interorbital space flat (no cranial crests) ; upper eyelid lacking tubercles, its width 73.7-108.7 (\bar{x} = 86.3, N = 7) per cent IOD ; eyes small ; tympanum round, its length 34.7-48.6 (\bar{x} = 44.4, N = 8) per cent eye length, upper edge concealed by supratympanic fold (fold reaching to above arm), separated from eye by its diameter ; postretial tubercles small, no other tubercles on head ; choanae large, longer than wide, not concealed by palatal shelf of maxillary arch ; vomerine odontophores pungent, median to choanae, lying just posterior to choanae ; odontophores strongly slanted (in some individuals teeth in a longitudinal row), longer than wide, separated on midline by a distance about equal to odontophore length ; tongue longer than wide, its posterior border notched, posterior 2/5 not adherent to floor of mouth ; males with vocal slits, subgular vocal sac.

Skin of dorsum very finely shagreened, becoming areolate on flanks, that of throat smooth, of venter areolate, of undersides of thighs coarsely areolate ; no dorsolateral or discoidal folds ; no anal sheath ; one small antebrachial is the only ulnar tubercle in females but males have 3 small ulnar tubercles ; palmar tubercle bifid, lobes equal in size ; thenar tubercle oval, smaller than palmar tubercle ; several pungent supernumerary palmar tubercles ; subarticular tubercles round, proximal tubercles subconical, more distal ones not conical ; fingers bearing lateral fringes ; fringe evident one-half way down outside of palm ; fingers bearing discs, discs broader than long, on large pads ; pad of thumb smallest, those of fingers II-IV about size of tympanum ; all pads round apically ; first finger shorter than second ; males have white, non-spinous nuptial pad on thumb.

Several small, non-conical tubercles on heel ; no tubercles on outer edge of tarsus ; in females, one small indefinite tubercle (or short fold) on inner edge of tarsus just proximal to inner metatarsal tubercle ; in males a distinct conical tubercle about mid-way along inner edge of tarsus and lesser tubercles proximal and distal ; inner metatarsal tubercle 3 times as long as wide and 6 times size of round outer metatarsal tubercle ; as few as 3 supernumerary plantar tubercles (at bases of toes II-IV), up to 4 rows of tubercles ; subarticular tubercles longer than wide, conical ; fringes evident on lateral margins of toes ; toes bearing broad discs on expanded pads, toe pads smaller than those of fingers ; heels of flexed hind legs overlap ; shank 49.7-58.2 (\bar{x} = 54.4, N = 8) per cent SVL.

Dorsal surfaces of body and shanks gray-brown ; tops of thighs gray ; posterior surfaces of thighs and undersides of shanks black ; groin black ; color on adjacent anterior surfaces of thighs and on flanks grading into gray-brown ; vague network of reticulations on flanks ; dark brown canthal-supratympanic stripe ; two brown labial bars ; ventral surfaces white to cream, some gray reticulation on chest and belly.

MEASUREMENTS OF HOLOTYPE (in mm) : SVL 22.9 ; shank 12.5 ; HW 8.2 ; head length 9.0 ; upper eyelid width ca. 2.2 ; IOD 2.9 ; tympanum length 1.5 ; eye length 3.1 ; E-N 3.2.

ETYMOLOGY : Greek, *aaptos*, unapproachable ; in allusion to the delay in its discovery.

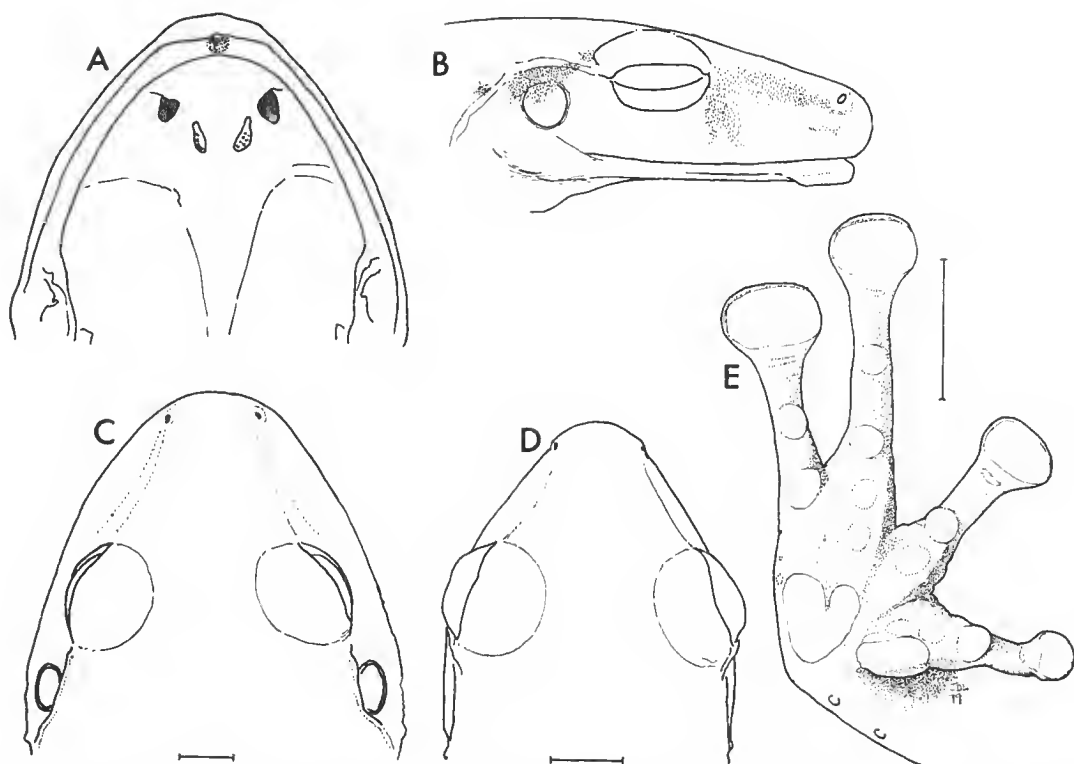


FIG. 1. — *Eleutherodactylus aaptus* sp. nov. A, palate, female, MCZ 96774; B, top of head, female, MCZ 96772; C, side of head, female, MCZ 96772; D, top of head of male holotype, MNHN 1978.2816; E, palm of MNHN 1978.2816. (Scale for A-C, beneath B; all scales equal 2 mm.)

REMARKS : Sexual dimorphism is pronounced (fig. 1). Males have ulnar and tarsal tubercles (absent in females), sharp canthi (obtuse in females), and do not exhibit flaring of the lips (flared in females). The head shape of females alone would have led us to propose that *E. aaptus* is a small Amazonian ally of *E. latidiscus* (and its allies).

Only three males are available : MNHN 1978.2815-16 and MCZ 96773 that is a juvenile (no vocal slits, no nuptial pad) 21.2 mm SVL. Our data are meager, but *E. aaptus* appears to exhibit the normal sexual dimorphism in size seen in most *Eleutherodactylus*.

***Eleutherodactylus acuminatus* Shreve**

Eleutherodactylus acuminatus Shreve, 1935 : 217; CRUMP, 1974 : 24 ff; DUELLMAN, 1978 : 86-87; LYNCH, 1980a : 3.

MATERIAL EXAMINED : Colombia, Depto. Amazonas : Río Caiwima (MCZ 96792); 50 km NW Puerto Nariño (MCZ 93776). Perú, Depto. Loreto : Colonia (MNHN 1979.47-49); Yuvinetó (1979-7900).

These records partially bridge the geographic hiatus evident previously (LYNCH, 1980a) for this food-specialist (DUELLMAN, 1978).

Eleutherodactylus altamazonicus Barbour and Dunn

Eleutherodactylus altamazonicus : LYNCH, 1974 : 14.

MATERIAL EXAMINED : Perú, Depto. Loreto : Colonia (MNHN 1979.52) ; Yuvinetto (Walter Hödl 6308).

Eleutherodactylus carvalhoi Lutz

Eleutherodactylus carvalhoi Lutz in LUTZ and KLOSS, 1952 : 642 ; DUELLMAN and TOFT, 1979 : 61 ; LYNCH, 1980a : 4.

MATERIAL EXAMINED : Colombia, Depto. Amazonas : Puerto Nariño (MCZ 93634, 94521, 96793-97) ; Ríos Amaca-Yacu and Caiwima, ca. 40 km NNE Puerto Nariño (MCZ 95797). Ecuador, Pastaza River, Canelos to Marañon (MCZ 19627). Perú Depto. Loreto : Colonia (MNHN 1978. 2832-33, 1979. 56-69) ; Iparia (MCZ 75049-50) ; Mishana, Río Nanay (MCZ 89081) ; Yuvinetto (MNHN 1979.70-71).

MNHN 1978. 2833 is a gravid female 18.4 mm SVL with essentially smooth skin on the dorsum, concealed tympana, a pale spot in the groin, 2-3 pale spots on the anterior surfaces of the thighs, and a brown venter with small white spots. In spite of the unusual pattern, the smooth skin on the dorsum, and its small size we refer it to *E. carvalhoi*.

The distributional records reported here tend to support LYNCH's (1980a) view that *E. carvalhoi* occurs essentially east of the distributions of its relatives, *E. croceinguinis* and *E. martiae*. The specimens from Colonia were obtained in both primary forest and in secondary forest (ca. 40 yr. old). The pale spot in the groin is either yellow or orange in life. LYNCH (1980a) noted that DUELLMAN and TOFT's (1979) specimens from Depto. Huánuco in south-central Perú were smaller than his samples from western Brasil and adjacent Perú. Specimens from the localities reported here are intermediate in size : two males 13.3-13.4 mm SVL, 16 females 17.7-21.1 mm SVL ($\bar{x} = 19.4 \pm 0.5$ [2 standard errors]). Proportions for females are as follows (expressed in percents) : Tibia/SVL 47.4-55.1 ($\bar{x} = 51.6$), HW/SVL 33.8-39.8 ($\bar{x} = 36.2$), eyelid/IOD 80.0-135.1 ($\bar{x} = 105.0$), E-N/eye length 82.7-108.5 ($\bar{x} = 95.5$). Males lack vocal sac and slits and also lack nuptial pads.

Eleutherodactylus conspicillatus (Günther)

Hylodes conspicillatus Günther, 1859 : 92.

Eleutherodactylus conspicillatus : LYNCH, 1975a : 3-9 ; 1980a : 4.

MATERIAL EXAMINED : Colombia, Depto. Amazonas : 8-10 km inland from tierra firme, across from Isla de Santa Sophia (MCZ 85811-12) ; Puerto Nariño (MCZ 93641, 93638-39, 96798, 96802) ; 50 km NW Puerto Nariño (MCZ 96799-801) ; Río Amaca-Yacu (MCZ 96803-04) ; Ríos Amaca-Yacu and Caiwima, ca. 40 km NNE Puerto Nariño (MCZ 95803) ; headwaters of Río Caiwima (MCZ 96805-06). Perú, Depto. Loreto : Colonia (MNHN 1979.1-16, 7892-95) ; Iparia (MCZ 75041-46, 75048) ; Moropan (MCZ 91254) ; Yuvinetto (MNHN 1979.17-28).

LYNCH (1975a) combined *E. conspicillatus* (Günther) and *E. peruvianus* (Melin) but following study of collections by Harvey BASSLER and Borys MALKIN advocated species recognition for each (LYNCH, 1980a). The two frogs are very similar and differ only in color patterns. LYNCH (1980a) considered the distributions essentially parapatric and reported *E. peruvianus* from Igarapé Belém, Estado Amazonas, Brasil, as well as from Estirón (Río Ampiyacu) and the headwaters of the Río Loretoyacu, Depto. Loreto, Perú.

The frogs from Colombia and those from Colonia represent *E. conspicillatus* rather than *E. peruvianus* as might have been expected. The frogs have minute white spots (red in life) on the posterior surfaces of the thighs and have mottling of gray and cream (or uniform gray) on the underside of the shank. Some examples have labial bars evident on the dark face and most have moderate brown stippling on the throat. They are thus intermediate in coloration between *E. conspicillatus* and *E. peruvianus*. The intermediacy of these specimens is discordant and thus we do not advocate treating *E. conspicillatus* and *E. peruvianus* as synonyms although we consider them only tenuously separable.

***Eleutherodactylus lythroides* sp. nov.**

HOLOTYPE : MNHN 1978.2825, an adult male taken at Colonia, Departamento Loreto, Perú on 31 May 1978 by J. LESCURE.

PARATYPES : MNHN 1978.2819-24, 2826-28, 2830-31, collected at the type-locality on 27-31 May 1978 by J. LESCURE and on January by P. RAZON.

DIAGNOSIS : (1) skin or dorsum roughened, no dorsolateral folds, that of venter areolate; anal opening extended in sheath; (2) tympanum prominent, its length $1/3-2/5$ eye length; (3) snout subacuminate in dorsal view, round in lateral profile; canthus rostralis sharp; (4) interorbital space broader than upper eyelid; no cranial crests; no tubercles on eyelid; (5) vomerine odontophores small, pungent, median and slightly posterior to choanae; (6) males with vocal slits; thumb bearing white non-spinous nuptial pad; (7) first finger shorter than second; all digits bearing broad discs on expanded pads, pads of fingers III-IV largest; pads round apically; (8) fingers with narrow lateral keels; (9) small antehumeral tubercle present; (10) no tubercles on heel or outer edge of tarsus; inner tarsal ridge present; (11) two metatarsal tubercles, inner oval, 8 times size of round outer; small supernumerary plantar tubercles at bases of toes II-IV; (12) toes bearing lateral keels; toe pads bearing broad discs, slightly smaller than those of fingers; (13) black above with brown limb bars; anterior and posterior surfaces of thighs, groin, much of venter, and ventral surfaces of hind limb cream (or black with cream spots); anterior venter and throat black, latter with transverse cream bar; pale areas red in life; (14) adults small, males 16.4-18.2 (\bar{x} = 17.3, N = 6) mm, females 23.6-25.8 (\bar{x} 25.0, N = 4) mm SVL.

Eleutherodactylus lythroides is most similar to *E. variabilis* Lynch from which it differs in having larger digital pads, a tarsal ridge (instead of a tubercle), subacuminate (rather than acuminate) snout, and in coloration (*E. variabilis* has a spotted or reticulated venter with a pale area edged with black across the groin and lower venter which is yellow in life). Occasional examples of *E. altamazonicus* Barbour and Dunn are similar to the darkest *E. lythroides* in color pattern but are readily distinguished in having the tympana concealed, more tuberculate skin, larger digital pads, and in being larger frogs.

DESCRIPTION

Head as broad as or broader than body, longer than wide ; HW 34.1-36.4 (\bar{x} = 34.8, N = 10) per cent SVL ; snout subacuminate to nearly acuminate in dorsal view, round in lateral profile ; nostrils protuberant, directed dorsolaterally ; snout moderately long, E-N in males 78.6-91.7 (\bar{x} = 85.0, N = 6) per cent eye length, in females 98.5-107.9 (\bar{x} = 103.2, N = 4) per cent ; canthus rostralis sharp, straight ; loreal region weakly concave, sloping abruptly to lips ; lips not flared ; upper eyelid lacking tubercles, its width in males 64.3-85.0 (\bar{x} = 75.2, N = 6) per cent IOD, in females 72.4-92.3 (\bar{x} = 85.0, N = 4) per cent ; no cranial crests ; tympana small, distinct, round, tympanum length 32.1-41.7 (\bar{x} = 36.9, N = 10) per cent eye length ; tympanum separated from eye by distance almost equal to its diameter ; postriatal tubercles very small ; choanae large, subtriangular in outline, not concealed by palatal shelf of maxillary arch when roof of mouth is viewed from directly above ; vomerine odontophores median to choanae ; anterior border of odontophore lying at about same level as posterior margin of choanae ; odontophores small, elevated, bearing a transverse row of 3-4 teeth, separated on midline by distance equal to 1 1/2 odontophore widths ; tongue large, twice as long as wide, its posterior border not notched, posterior 1/6 not adherent to floor of mouth ; males with vocal slits posterolateral to tongue ; vocal sac is internal ; lining of mouth blotched with melanophores.

Skin of dorsum roughened (an admixture of shagreening and fine corrugation), becoming smooth on lower flanks ; skin of throat and undersides of limbs smooth, of venter finely

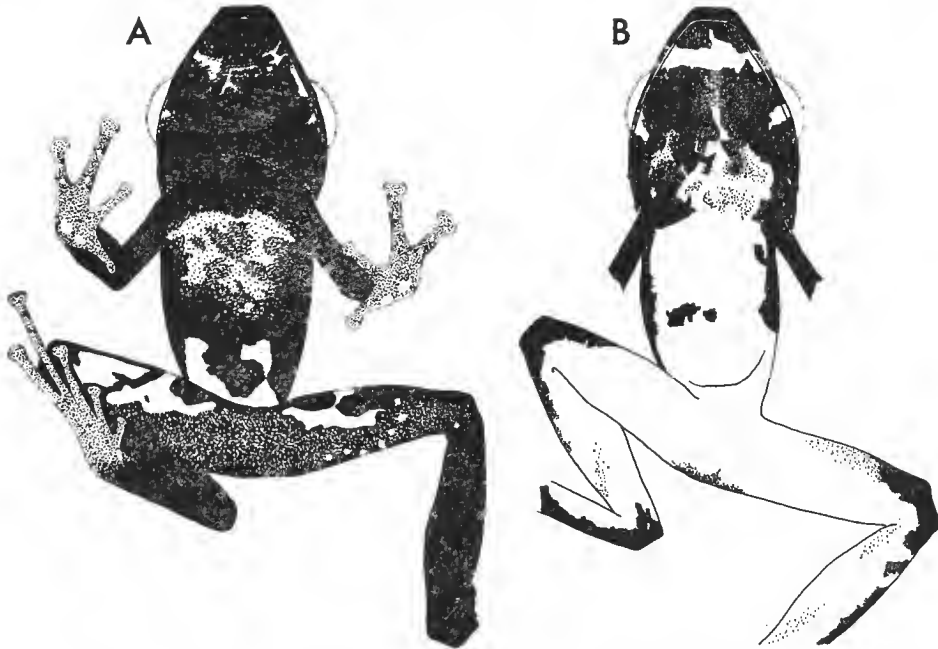


FIG. 2. — Patterns on venter of *Eleutherodactylus lythroides* sp. nov.
A, MNHN 1978-2825, 16.8 mm SVL ; B, MNHN 1978-2826, 17.8 mm SVL.

areolate ; skin of dorsal surfaces of limbs like that of dorsum only more smooth ; no dorso-lateral or paravertebral folds (thin sagittal ridge evident on head) ; discoidal folds distinct, well anterior to groin ; anal opening enclosed in short sheath ; small antebrachial tubercle present, no other ulnar tubercles ; palmar tubercle bifid, larger than oval thenar tubercle ; several low, flat, large supernumerary palmar tubercles ; subarticular tubercles round, pungent ; fingers bear lateral keels ; discs broader than long, on expanded pads ; pads of III and IV largest (nearly as large as tympanum) ; pads rounded apically ; first finger shorter than second ; male with swollen thumbs and white, non-spinous nuptial pads.

Heel and outer edge of tarsus lacking tubercles ; inner edge of tarsus bearing an elongate tubercle (a low, unattached tarsal ridge) ; inner metatarsal tubercle 2 1/2 times as long as wide, outer minute (1/8 size of inner), round ; supernumerary plantar tubercles at bases of toes II-IV ; subarticular tubercles round or slightly longer than wide, pungent ; toes bearing lateral keels, expanded pads (slightly smaller than those of fingers), broad discs ; heels of flexed hind legs overlap ; heel of adpressed hind leg reaches anterior edge of eye ; shank of males 48.9-54.8 (\bar{x} = 52.1, N = 6) per cent SVL, of females 47.5-51.8 (\bar{x} = 49.5, N = 3) per cent.

Black above without markings ; pale lines on face (below eye and on snout suggesting presence of labial bars ; forelimb with pale hands on upper arm, faint banding on lower arm ; hind legs with black transverse bands, slightly broader than (or equal to) brown interspaces ; anterior and posterior surfaces of thighs, groin, ventral surface of shank, anterior edge of tarsus, lower venter, and underside of thighs cream with occasional black spots (the pale areas are occasionally much more restricted, c.f. fig. 2A) ; black speckling on posterior surfaces of thigh ; rest of venter and throat black except for moderately pigmented areas on breast, pale band across throat and pale spots on throat below eyes (fig. 2).

In life, *E. lythroides* is black or brownish black with white to slate spots on the face and white markings on the throat. The pale areas on the venter and hind limbs are vermilion red.

MEASUREMENTS OF HOLOTYPE (in mm) : SVL 16.8, shank 9.2 ; HW 5.9 ; head length 6.4 ; upper eyelid width 1.7 ; IOD 2.0 ; tympanum length 0.9 ; eye length 2.8 ; E-N 2.2. The holotype is one of the most darkly pigmented specimens available (fig. 2A).

ETYMOLOGY : Greek, meaning gory, in reference to the blood red pigment on the venter and hind limbs.

Eleutherodactylus lythroides will key out as *E. variabilis* in LYNCH's (1980a) key to the identification of Amazonian species of the *unistrigatus* group.

***Eleutherodactylus malkini* Lynch**

Eleutherodactylus malkini Lynch, 1980a : 9.

MATERIAL EXAMINED : Colombia, Depto. Amazonas : Puerto Nariño (MCZ 93640, 96808, 96810-23, 96826-27) ; 50 km NW Puerto Nariño (MCZ 96809, 96824-25) ; Ríos Amaea-Yacu and Caiwima (MCZ 95801-02) ; Río Caiwima, ca. 70 km NNE Puerto Nariño (MCZ 96524-28, 96828-31). Perú, Depto. Loreto : Colonia (MNH 1978.2791-2814, 2817-2818, 1979-45-46, 7897) ; Yuvinetó (Walter Hödl 6210, 6249).

LYNCH (1980a) reported specimens from western Brasil, south eastern Colombia, eastern Ecuador, and eastern Perú. Our records do not increase the known distribution of *E. malkini* but LYNCH's (1980a) material consisted entirely of specimens lacking notes on colors in life and microhabitat data. At Colonia, *E. malkini* was found in primary forests near small streams. The microhabitat was very moist (even at the end of the rainy season) and the forest floor was heavily littered with wet dead leaves.

In life, *E. malkini* is brown to dark reddish brown above, the flanks and groin are brown with white flecks, the throat white, the venter yellowish, and the undersides of the legs greenish-yellow. The canthal-supratympanic stripe is black and the labial bars are dark brown. The posterior surfaces of the thighs are black with slate white, clear brown, or greenish brown flecks. The iris is gold with a horizontal copper streak.

In the original description, LYNCH (1980a) recorded vocal slits as present. Vocal slits are present in only three of the 22 adult males now available.

***Eleutherodactylus nigrovittatus* Andersson**

Eleutherodactylus nigrovittatus Andersson, 1945 : 33; LYNCH, 1980a : 11; 1980b : 299. LYNCH and DUELLMAN, 1980 (*in press*).

Phyzelaphryne miriamae Heyer, 1977 : 152-54.

MATERIAL EXAMINED. — Colombia, Depto. Amazonas : Puerto Nariño (MCZ 96832-36, 96841-46); ca. 50 km NW Puerto Nariño (MCZ 96837-40); Río Caiwima, ca. 70 km NNE Puerto Nariño (MCZ 96847-48). Perú, Depto. Loreto : Colonia (MNHN 1978. 2837-46); Iparia (MCZ 75031).

This species is more widely distributed than indicated by LYNCH (1980a). With the recognition that HEYER's (1977) *Phyzelaphryne miriamae* is conspecific (LYNCH, 1980b), *E. nigrovittatus*' distribution area extends well into the Amazon Basin. Specimens from Colonia were found in wet primary forest in leaf litter by day. In life, the throat is brown with white speckles. A prominent black spot occurs above the groin. The dorsum is brown with a pattern consisting of an occipital W and a sacral chevron. Dark brown dorsolateral stripes reach to the suprainguinal spots; the anal triangle is black. Adult males have a fleshy keel along the lips anterior to the eyes (LYNCH, 1980b).

***Eleutherodactylus ockendeni* (Boulenger)**

Hylodes ockendeni Boulenger, 1912 : 187.

Eleutherodactylus ockendeni : LYNCH, 1974a : 16-20, 1980a : 12.

MATERIAL EXAMINED : Colombia, Depto. Amazonas : Puerto Nariño (MCZ 93636-37, 94519-20, 95798, 96849-53); ca 50 km NW Puerto Nariño (MCZ 94517-18); Ríos Amaca-Yacu and Caiwima (MCZ 95504); Río Caiwima, ca 70 km NNE Puerto Nariño (MCZ 96854). Perú, Depto. Loreto : Colonia (MNHN 1978.2834, 2836, 1979.50-51, 53); Yuvinetto (MNHN 1979.54-55).

Eleutherodactylus ockendeni is distributed south of the Río Putumayo (as far east as the Leticia region in Colombia) to extreme southern Perú (LYNCH, 1974a, 1980a).

Eleutherodactylus sulcatus (Cope)

Hylodes sulcatus Cope, 1874 : 126.

Eleutherodactylus sulcatus : LYNCH, 1975*b* : 33-35.

MATERIAL EXAMINED : Colombia, Depto. Amazonas : Puerto Nariño (MCZ 93642, 96856). Perú, Depto. Loreto : Colonia (MNHN 1979.38-44) ; Yuvineto (Walter HÖDL 6169).

Eleutherodactylus sulcatus was found during the day in leaf litter in wet primary forest associated with *Adenomera andreae*, *Bufo typhonius*, *Eleutherodactylus conspicillatus*, *E. lythrodes*, *E. malkini*, and *E. nigrovittatus*.

Eleutherodactylus variabilis Lynch

Eleutherodactylus variabilis Lynch, 1968 : 129.

MATERIAL EXAMINED : Perú, Depto. Loreto : Colonia (MNHN 1978.2835) ; Yuvineto (Walter HÖDL 6184, 6246, MNHN 1978.2851-52).

LYNCH (1979) reported *E. variabilis* from Puerto Nariño. Our material helps fill the geographic gap evident from previous records. Males of this species have a white, non-spinous nuptial pad.

Ischnocnema quixensis (Jiménez de la Espada)

Oreobates quixensis Jiménez de la Espada, 1872 : 87.

Ischnocnema quixensis : LYNCH and SCHWARTZ, 1972 : 109 ; LYNCH, 1974*b* : 87.

MATERIAL EXAMINED : Brasil, Estado Amazonas : Igarapé Belém (AMNH, uncatalogued) Colombia, Depto. Putumayo : Santa Rosa de Sueumbios, 400 m (AMNH, uncatalogued). Perú, Depto. Amazonas : Río Santiago (AMNH 42445, 42743, 42745, 42778, 42974, 43480, 43485). Depto. Huánuco : Monte Alegre, Río Pachitea (AMNH 43023, 43031, 43035). Depto. Loreto : Andoaz, Río Pastaza (AMNH 52857-58) ; Barranca, Río Marañon (AMNH 42653) ; Cashiboya (AMNH 42120, 42302-03, 43086, 43208, 43450) ; Colonia (MNHN 1979.29-33) ; Colonia Antigua (MNHN 1979.34-37) ; Iquitos (AMNH 55172-73) ; Perú-Brasil frontier, Ríos Tapiche-Utoquinia (AMNH 43223) ; Pungo, Río Tapechi (AMNH 42926) ; headwaters Río Loretoyacu (AMNH, uncatalogued) ; Río Pisqui, lower camp (AMNH 43535, 43540, 43544, 43547, 43558) ; upper Río Sepahu, Urubamba (AMNH 43309) ; middle Río Utoquinia (AMNH 42650) ; Roaboya (AMNH 43529) ; Santa Rosa (AMNH 20142) ; Yuvineto (Walter HÖDL 6189). Depto. San Martín : Pachisa (AMNH 42330, 43401).

LYNCH (1974*b*) provided many records for *I. quixensis* but we have found many more out of Ecuador establishing a distribution area over most of eastern Ecuador and Perú (fig. 3).

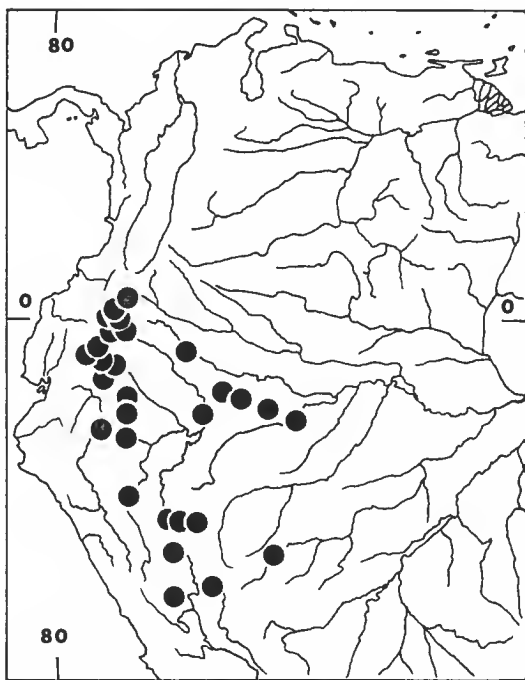


FIG. 3. — Distribution of *Ischoenema quixensis* in the upper Amazon Basin.

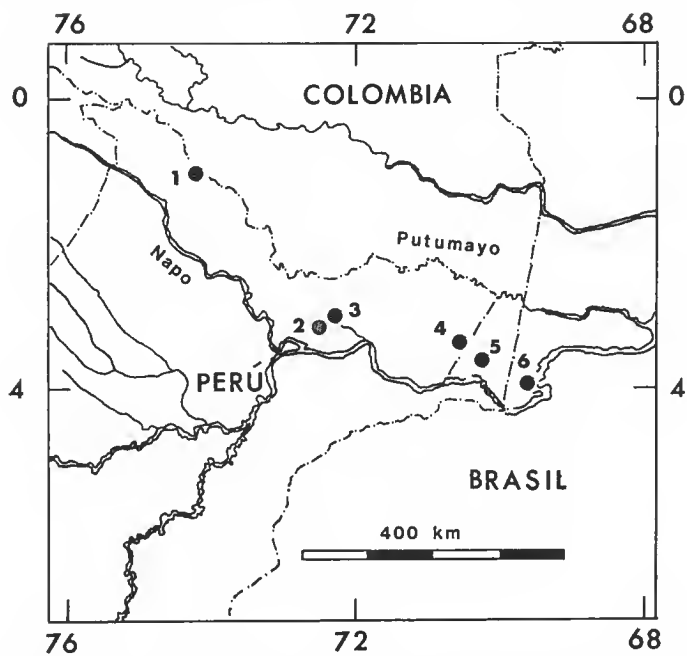


FIG. 4. — Localities for six collections between the Rio Putumayo and Rio Amazonas-Rio Napo.

DISCUSSION

Within a corridor between the Río Putumayo and Río Solimões-Amazonas-Napo (between approximately 69° W and 74° W) six primary collection sites are available (fig. 4) and a total of 15 species of eleutherodactyline frogs have been obtained from the six sites. In addition to these, three other species (*E. lacrimosus*, *E. marmoratus*, and *E. ventrimarmoratus*) probably occur in the corridor (LYNCH, 1980a). Of the 15 species, only *E. malkini* and *E. sulcatus* were found at each of the six sites (table I).

The presence of 11 species of *Eleutherodactylus* at Colonia (locality 2, fig. 4) and the anticipation of at least two others (*E. lacrimosus* and *E. ventrimarmoratus*) being found

TABLE I. — Species representations at six sites in the upper Amazon Basin.

	Yuvicto (1)	Colonia (2)	Estirón (3)	Loretoyacu (4)	Puerto Nariño Area (5)	Igarapé Belém (6)
<i>E. aaptus</i>		×			×	
<i>E. acuminatus</i>	×	×			×	
<i>E. altamazonicus</i>	×	×	×	×	×	
<i>E. carvalhoi</i>	×	×		×	×	×
<i>E. conspicillatus</i>	×	×			×	
<i>E. lathanites</i>				×		×
<i>E. lythrodes</i>		×				
<i>E. malkini</i>	×	×	×	×	×	×
<i>E. nigrovittatus</i>		×	×	×	×	
<i>E. ockendeni</i>	×	×		×	×	
<i>E. peruvianus</i>			×	×		×
<i>E. sulcatus</i>	×	×	×	×	×	×
<i>E. variabilis</i>	×	×			×	
<i>E. vilarsi</i>				×		
<i>I. quixensis</i>	×	×		×		×
TOTAL	9	12	5	10	10	6

there in the future requires only minor modification of LYNCH's (1980a) recorded impoverishment of the Amazon Basin. Four of the species at Colonia (*E. aaptus*, *E. carvalhoi*, *E. lythrodes*, and *E. malkini*) are Amazonian species compensating for the eastward decline of species found only at the eastern base of the Andes.

Aknowledgements

The senior author thanks particularly Charles W. MYERS and Richard G. ZWEIFEL (AMNH) and Ernest E. WILLIAMS (MCZ) for provision of working space and access to specimens in their laboratories.

The junior author thanks his colleagues who organized the expedition to Colonia and Yuvinetto, Departamento Loreto, Perú, or collected frogs there : Jürg GASCHÉ, Mireille GUYOT, Jacques DESPLATS, Jean-Pierre GASC, Walter HÖDL, Patrik RAZON and Michel RODRIGUES-TREFFAUT. The expedition was granted by the Centre national de la Recherche scientifique (RCP 316) and the Fonds national suisse de la Recherche scientifique (Requête n° 1.484-077.S.).

LITERATURE CITED

- ANDERSON, L. G., 1945. — Batrachians from east Ecuador collected 1937, 1938 by Wm. Clarke-Macintyre and Rolf Blomberg. *Ark. Zool.*, **37** A (2) : 1-88.
- BOULENGER, G. A., 1912. — Descriptions of new batrachians from the Andes of South America, preserved in the British Museum. *Ann. Mag. nat. Hist.*, (8) **10** : 185-191.
- COPE, E. D., 1874. — On some Batrachia and Nematognathi brought from the upper Amazon by Prof. Orton. *Proc. Acad. nat. Sci. Philad.*, **26** : 120-132.
- CRUMP, M. L., 1974. — Reproductive strategies in a tropical anuran community. *Univ. Kans. Pubs Mus. nat. Hist.*, (61) : 1-68.
- DUELLMAN, W. E., 1978. — The biology of an equatorial herpetofauna in Amazonian Ecuador. *Ibid.*, (65) : 1-352.
- DUELLMAN, W. E., and C. A. TOFT, 1979. — Anurans from Serranía de Sira, Amazonian Peru : taxonomy and biogeography. *Herpetologica*, **35** : 60-70.
- GÜNTHER, A., 1859. — Catalogue of the Batrachia Salientia in the collection of the British Museum. London, Taylor & Francis Ltd. xvi + 160 p., pls. 1-12.
- HEYER, W. R., 1977. — Taxonomic notes on frogs from the Madeira and Purus rivers, Brasil. *Papéis Dep. Zool. S. Paulo*, **31** : 141-62.
- JIMÉNEZ DE LA ESPADA, M. X., 1872. — Nuevos Batrácios Americanos. *An. Soc. esp. Hist. nat.*, **1** : 85-88.
- LUTZ, B., and G. R. KLOSS, 1952. — Anfíbios anuros do alto Solimões e Rio Negro/apontamentos sobre algumas formas e suas vicariantes. *Mems Inst. Oswaldo Cruz*, **50** : 626-678.
- LYNCH, J. D., 1968. — Two new frogs of the genus *Eleutherodactylus* from eastern Ecuador. *J. Herpetol.*, **2** : 129-135.
- 1974a. — New species of frogs (Leptodactylidae, *Eleutherodactylus*) from the Amazonian lowlands of Ecuador. *Occ. Pap. nat. Hist. Mus. Kansas Univ.*, (31) : 1-22.
- 1974b. — A new species of leptodactylid frog (*Ischnocnema*) from the Cordillera del Condor in Ecuador. *J. Herpetol.*, **8** : 85-87.
- 1975a. — The identity of the frog *Eleutherodactylus conspicillatus* (Günther), with descriptions of two related species from northwestern South America (Amphibia, Leptodactylidae). *Contrib. Sci.*, (272) : 1-19.

- 1975*b*. — A review of the broad-headed eleutherodactyline frogs of South America (Leptodactylidae). *Occ. Pap. nat. Hist. Mus. Kansas Univ.*, (38) : 1-46.
 - 1980*a*. — A taxonomic and distributional synopsis of the Amazonian frogs of the genus *Eleutherodactylus*. *Am. Mus. Novit.*, (2696) : 1-24.
 - 1980*b*. — A new species of *Barycholos* from Estado Goiás, Brasil (Amphibia, Anura, Leptodactylidae) with remarks on related genera. *Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris*, 4^e sér., **2**, sect. A, n^o 1 : 289-302.
- LYNCH, J. D., and W. E. DUELLMAN, 1980. — The *Eleutherodactylus* of the Amazonian slopes of the Ecuadorian Andes (Anura : Leptodactylidae). *Misc. Publs Mus. nat. Hist. Univ. Kans.*, (66) (*in press*).
- LYNCH, J. D., and K. MIYATA, 1980. — Two new species of *Eleutherodactylus* (Amphibia : Leptodactylidae) from the lowlands and lower cloud forests of western Ecuador. *Breviora* (*in press*).
- LYNCH, J. D., and A. SCHWARTZ, 1972. — Taxonomic disposition of some 19th century leptodactylid frog names. *J. Herpetol.*, **5** : 103-114.
- SHREVE, B., 1935. — On a new teiid and Amphibia from Panama, Ecuador, and Paraguay. *Occ. Pap. Boston Soc. nat. Hist.*, **8** : 209-218.

Manuscrit déposé le 19 juin 1979.

L'identité des syntypes de *Proctotretus fitzingerii* Duméril et Bibron, 1837

par José M. CEI *

Résumé. — Les syntypes de *Proctotretus fitzingerii* Duméril et Bibron rassemblent quatre formes taxinomiquement distinctes. Le spécimen n° 2504 (var. C de la description originale) doit être considéré comme lectotype de la forme nominale ayant pour paralectotype le n° 6862 A. Les spécimens n°s 6059-6059 A (var. A) récoltés par D'ORBIGNY près de Carmen de Patagones, dans la partie septentrionale de la Patagonie argentine, se rapportent à *L. fitzingerii melanops* Burmeister. Le spécimen n° 6862 (var. B) se rapporte à *L. kingi* (Bell) tandis que le spécimen n° 6860 (var. A) représente une autre espèce, dont l'identité taxinomique sera mieux considérée dans une note ultérieure. Les spécimens des variétés B et C, donnés par BELL à DUMÉRIL, n'ont pas été récoltés par D'ORBIGNY, mais par CH. DARWIN dans les alentours de Port Désiré, Patagonie.

Abstract. — The syntypes of *P. fitzingerii* D. et B. are made up of four distinct taxonomic units. Specimens 2504 and 6862 A sent to DUMÉRIL by BELL are the lectotype and paralectotype of the nominate form. Specimens n°s 6059-6059 A belong to *L. f. melanops* Burmeister having been collected by D'ORBIGNY near Carmen of Patagones, Northern Patagonia, Argentina. The specimen n° 6862 is a *Liolaemus kingi* (Bell) and the specimen n° 6860 shall be furtherly reported as a representative specimen of another DUMÉRIL and BIBRON's species of *Liolaemus*.

Le genre *Liolaemus* est très répandu, avec environ cent vingt espèces très variées, dans les régions andines et sous-andines de l'Amérique du Sud. Une de ses lignées est représentée par des formes à tendance psammophile, et très variables, qu'on a rapportées jusqu'ici à une seule espèce, *Liolaemus fitzingerii* Duméril et Bibron, dont les syntypes sont déposés au Muséum national d'Histoire naturelle de Paris. Trois races géographiques ont été reconnues chez cette espèce (CEI, 1975) : la forme nominale propre aux territoires patagoniens austraux d'Argentine, une forme au nord du fleuve Chubut qu'on a identifiée avec *Liolaemus melanops* Burmeister, 1888, et une troisième forme, patagonienne aussi, *L. f. canqueli* Cei, 1975, qui est localisée dans le plateau basaltique de Canquel, au sud du même fleuve. D'après des recherches morphologiques et immunologiques on a démontré que la forme *melanops* représentait le phénotype d'une autre espèce, plus répandue encore et connue comme *Liolaemus goetschi* Müller et Hellmich (CEI et SCOLARO, 1977a ; SCOLARO et CEI, 1977 ; CEI et SCOLARO, 1977b). Par conséquent, en vertu du principe de priorité, *L. goetschi* doit être incorporé dans la synonymie de *L. fitzingerii melanops*. Tout récemment d'autres races géographiques ont été découvertes près de la côte, au sud du fleuve Chubut, et dans les

* Instituto Biología Animal, Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza, Argentine. Adresse actuelle : Rancho Somuncura, Rua Fausto de Figueiredo, Birre — 2750 — Cascais, Portugal.

territoires occidentaux, au nord du grand fleuve Colorado (CEI et SCOLARO, *sous presse*). Une carte de la distribution des différentes sous-espèces de *L. fitzingerii* est donnée dans cette publication.

Un examen critique des « syntypes » de *Proctotretus fitzingerii* Duméril et Bibron s'avérerait de plus en plus nécessaire, et c'est grâce à l'obligeance du Muséum national d'Histoire naturelle de Paris que j'ai pu réunir une information analytique remarquable qui va permettre la définition réelle de l'identité des différents spécimens qui ont été utilisés pour la description originale de *Proctotretus fitzingerii*.

D'après le Catalogue des types de Lézards de GUIBÉ (1954), les syntypes de *Proctotretus fitzingerii* sont représentés par six exemplaires, qui correspondent aux variétés A, B et C, décrites par DUMÉRIL et BIBRON dans le tome IV de l'Erpétologie Générale (1837). Les exemplaires 6859-6859A appartiennent à la variété A (p. 287 de l'ouvrage cité). Ils ont été donnés le 18 mars 1834 au laboratoire de Zoologie (Reptiles et Poissons) par M. Alcide d'ORBIGNY. Quoique la localité indiquée par DUMÉRIL et BIBRON soit « Chili », il est tout à fait sûr que ces exemplaires ont été pris par le grand naturaliste en 1829, dans la région sablonneuse près de l'embouchure du fleuve Rio Negro, au nord de la Patagonie argentine, pendant son séjour à Carmen de Patagones qui a été bien décrit dans son « Voyage dans l'Amérique Méridionale » (1847). Pendant ses excursions zoologiques d'ORBIGNY ne s'éloigna pas beaucoup des alentours de Carmen de Patagones, ou de la petite ville de Viedma, de l'autre côté du Rio Negro. Il ne pouvait pas aller sans danger à plus d'une centaine de kilomètres au nord et au sud du fleuve (Bahia San Blas ; La Ensenada de Rosas), car les Indiens Araucans se trouvaient en état de guerre continue avec les établissements des colonies argentines. Après son séjour dans cette région, d'ORBIGNY partit pour le « Chili » par un vaisseau russe, s'arrêta un mois et demi seulement, dans la région de Valparaiso et débarqua définitivement près d'Arica, qui dans ce temps-là était péruvienne. En partant d'Arica, il se dirigea vers le plateau de Bolivie, où commença la plus longue et la plus importante partie de ses études sud-américaines.

Pendant le mois de janvier 1978 j'ai fouillé dans les biotopes sablonneux visités par d'ORBIGNY, près de l'embouchure du Rio Negro ; j'y ai trouvé des lézards qui correspondent exactement aux exemplaires 6859-6859A des syntypes de DUMÉRIL et BIBRON, et même au type de *Liolaemus goetschi* Müller et Hellnich, 1938, examiné au Muséum de Munich (Z.S.B.S. 4/1938). Bien que la localité-type de *Liolaemus goetschi* soit située dans la région aride près de Général Roca (Rio Negro) à 450 km au nord-ouest de Viedma, il n'y a aucune barrière géographique entre les populations de cette localité de l'intérieur et celles de l'embouchure du fleuve. On doit donc placer dans la synonymie de *L. fitzingerii melanops* proposé ci-dessus les populations caractéristiques de *L. goetschi* provenant de sa localité-type. Quant aux syntypes de *P. fitzingerii*, on peut aussi conclure que les exemplaires n° 6859-6859A (var. A) du Muséum national d'Histoire naturelle de Paris correspondent à présent au taxon *Liolaemus fitzingerii melanops* Burmeister (*sensu* CEI, 1973, 1975).

La variété B est représentée par deux spécimens (n°s 6862-6862A) qui avaient été remis au Muséum de Paris par BELL, et dont la localité « Chili » est évidemment erronée. BELL étudia les collections patagoniennes faites par Ch. DARWIN pendant le voyage de la corvette « The Beagle ». Comme BELL (1843) lui-même l'avait soupçonné le spécimen 6862 de la variété B n'appartient pas à *fitzingerii*. C'est un exemplaire mâle adulte de *Liola-*

mus kingii (Bell), probablement capturé aussi par Ch. DARWIN près de Port Désiré, Santa Cruz, sur les côtes de la Patagonie australe. Toutefois le spécimen 6862A de la variété B et la variété C (n° 2504) se rapportent vraiment à des exemplaires mâles adultes de *Liolaemus fitzingerii* présentant toutes les caractéristiques des populations méridionales patagoniennes, bien différentes des populations du nord du fleuve Chubut. On avait considéré auparavant ces populations méridionales comme des représentantes de la forme nominale, agissant ainsi comme premier réviseur du trinôme *L. fitzingerii fitzingerii* D. et B., 1837 (CEI, 1973, 1975). Selon les règles du Code international de nomenclature, et pour fixer définitivement le statut spécifique de ce taxon, nous choisissons comme lectotype de *Proctotretus fitzingerii* Duméril et Bibron l'exemplaire n° 2504 du Muséum de Paris, le spécimen n° 6862A devenant évidemment son paralectotype. Il est fort probable qu'il s'agit dans ces deux cas d'exemplaires obtenus par Ch. DARWIN au cours de ses explorations le long du fleuve Deseado (Port Désiré).

Le dernier spécimen inclus dans la série-type, le n° 6860 (var. A), n'appartient pas, au point de vue systématique, aux *Liolaemus* patagoniens du groupe *fitzingerii* ou *kingii*, et même aux groupes *wiegmanni*, *darwini*, *gracilis*, *multimaculatus*, qui se rencontrent dans la région de Viedma parcourue par D'ORBIGNY. Il se rapporte à une espèce bien différente récoltée tout de même par D'ORBIGNY dans les régions occidentales du continent austral. Son identité taxinomique sera discutée dans une publication ultérieure.

Remerciements

Je remercie vivement mon collègue J. LESCURE du Muséum national d'Histoire naturelle de Paris pour ses conseils très appréciés pendant mes études sur les syntypes. Mes remerciements les plus sincères pour leur aide à MM. THIREAU et ORTIZ, à M^{me} BRYGOO pour le tirage des excellentes reproductions photographiques des spécimens et à M. le Pr E. D. BRYGOO, Directeur du Laboratoire Reptiles et Amphibiens du Muséum national d'Histoire naturelle, pour son hospitalité dans son laboratoire.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BELL, T., 1843. — Reptiles. On Zool. Voy. Beagle. London, Smith Elder Publ., 5 : 1-51.
- BURMEISTER, H., 1888. — Suplemento al grupo de los lagartos (Algunas noticias sobre la fauna patagonica). *An. Mus. Nac. B. Aires*, **3** : 252.
- CEI, J. M., 1975. — *Liolaemus melanops* Burmeister and the subspecific status of the *Liolaemus fitzingeri* group (Sauria-Iguanidae). *J. Herpet.*, **9** (2) : 217-222.
- CEI, J. M., et J. A. SCOLARO, 1977a. — Herpetologia Patagonica. XIII. La identidad de *Liolaemus goetschi* y de la forma *melanops* del grupo *Liolaemus fitzingeri*, en Rio Negro y Chubut. *Physis*, B. Aires, **36C** (92) : 225-226.
- CEI, J. M., et J. A. SCOLARO, 1977b. — Herpetologia Patagonica. XV. Nuevos datos inmunologicos sobre iguanidos argentinos del grupo *Liolaemus fitzingeri*. *Physis*, B. Aires, **37 C** (93) : 223-226.
- CEI, J. M., et J. A. SCOLARO, 1980. — Two new subspecies of the *Liolaemus fitzingeri* complex from Argentina (Reptilia, Lacertilia, Iguanidae). *J. Herpet.*, **14** (1) : 37-43.

- D'ORBIGNY, A., 1847. — Voyage dans l'Amérique Méridionale. Paris. Bertrand. VII vol., 2 atl.
- DUMÉRIL, A. M. C., et G. BIBRON, 1837. — Erpétologie Générale. Paris, Roret, 4 : 572 p.
- GUIBÉ, J., 1954. — Catalogue des Types de Lézards. Imp. Colds. Bayeux : 119 p.
- MÜLLER, L., et W. HELLMICH, 1938. — *Liolaemus* — Arten aus dem Westlichen Argentinien. I. *Liolaemus darwini* und *Liolaemus goetschi*. Zool. Anz., **123** (5-6) : 130-142.
- SCOLARO, J. A., et J. M. CEI, 1977. — Herpetologia Patagonica. XIII. Los Iguanidos del grupo *Liolaemus fitzingeri* en Chubut : datos serologicos y posicion taxonomica. Physis, B. Aires. **36C** (92) : 219-223.

Manuscrit déposé le 4 septembre 1978.

Une nouvelle espèce de Typhlopidae (Serpentes) du Centre-Est de Madagascar : *Typhlops domerguei*

par Rolande ROUX-ESTÈVE *

Résumé. — Description d'une nouvelle espèce de Typhlopidae, apparentée au groupe *braminus* ; récoltée dans la région est de Madagascar, près de Fianarantsoa.

Abstract. — Description of the new species of Typhlopidae related to the *braminus* group ; collected in eastern Madagascar, near Fianarantsoa.

Les Typhlopidae de Madagascar sont bien mal connus à l'heure actuelle.

Une collection rassemblée depuis des années par M. Ch. A. DOMERGUE, Professeur au Centre Universitaire de Tuléar, permettra peut-être de mieux définir les espèces déjà décrites et de préciser leur distribution sur la grande île.

Les Typhlopidae, de par leur mode de vie fouisseur, sont très difficiles à récolter. Ceux de Madagascar sont particulièrement rares dans les différents Musées.

La nouvelle espèce décrite ci-dessous a été récoltée à Ranomafana, village situé à 50 km à l'est de Fianarantsoa sur la route de Fianarantsoa à Mananjary.

Typhlops domerguei nov. sp.

DIAGNOSE : Cette espèce est apparentée au « groupe *braminus* » (voir ROUX-ESTÈVE, 1974) par son museau arrondi, sa rostrale étroite, des labiales de hauteur importante. Elle en diffère par des sutures nasales incomplètes qui n'atteignent pas la rostrale, un nombre d'écailles transversales de 22 (au lieu de 18-20), 170 vertèbres (nombre de vertèbres le plus faible de l'ensemble des *Typhlops* afro-malgaches).

DESCRIPTION

Holotype n° MHNP 1977-1650 ; localité-type : Ranomafana (47°26' E-21°18' S) Madagascar. Récolteur : BRUNHES, ORSTOM, février 1967.

Écaillure de la tête (fig. 1) : Dorsalement, la rostrale est étroite, à bords bien parallèles, arrondie vers l'arrière. Ventralement, elle est très étroite. Les nasales, étroites elles aussi

* Laboratoire des Reptiles et Amphibiens, 25 rue Cuvier 75005 Paris.

en vue dorsale et qui dépassent la rostrale vers l'arrière, sont très larges ventralement. Les sutures nasales restent ventrales, dépassent les narines, mais n'atteignent pas la rostrale. A leur partie inférieure, elles arrivent sur les labiales 2. Les parties inférieures N_1 des nasales (proches de la rostrale) ont leur base beaucoup plus importante que celle des N_2 touchant les préoculaires. La frontale est hexagonale, légèrement plus petite que les susoculaires qui sont obliques. Elle est suivie par une écaille sensiblement de même taille qui sépare les deux pariétales de grande taille, situées transversalement. Les préoculaires sont de forme triangulaire, l'avant arrondi s'enfonçant dans les nasales. Les oculaires sont moins larges

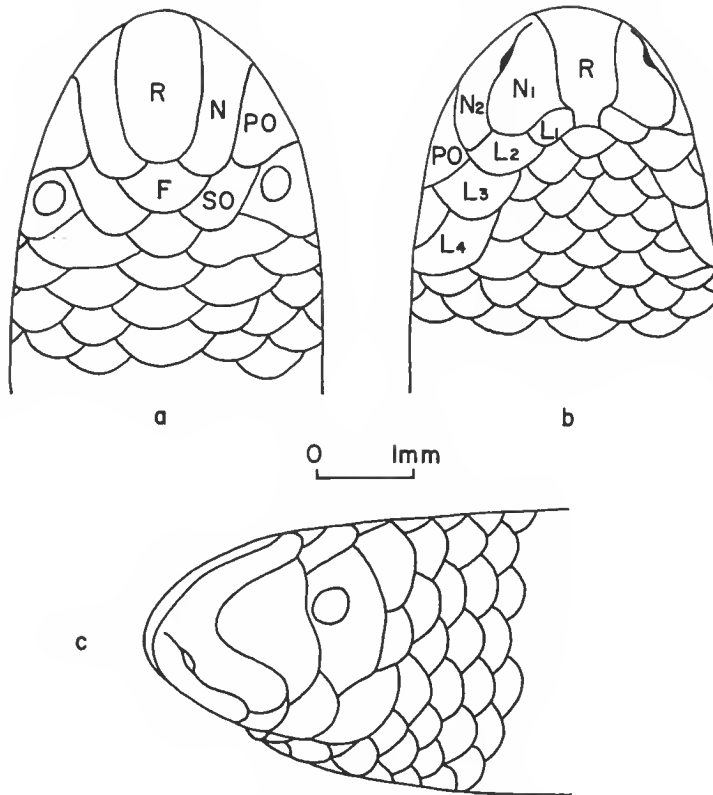


FIG. 1. — *Typhlops domerguei* nov. sp. Tête : a, vue dorsale ; b, vue ventrale ; c, vue latérale.

R : rostrale ; F : frontale ; PO : préoculaire ; SO : susoculaire ; N (N_1 , N_2) : nasale ; L_1 , L_2 , L_3 , L_4 : labiales.

que les préoculaires et à peu près de même hauteur. Elles recouvrent les yeux. Les labiales 1 sont petites en contact avec les nasales et la rostrale. Les labiales 2, plus grandes et plus hautes, sont en contact avec les N_1 , N_2 et passent légèrement sur les préoculaires. Les labiales 3, plus grandes et plus hautes que les labiales 2, sont en contact avec les préoculaires et passent sur les oculaires. Les labiales 4, très grandes, bordent les oculaires.

Écaillage du corps : Le nombre des écailles transversales au niveau de l'écaille longitudinale 100 est de 22. Le nombre des écailles longitudinales, à partir de la frontale, est de 262.

Nombre de vertèbres : Le nombre de vertèbres, 170, est le plus faible que j'ai pu observer chez les Typhlopidae, qu'ils soient africains ou malgaches. Ce qui donne un rapport Écailles longitudinales/Vertèbres de 1,54.

Mensurations de l'holotype : Ce spécimen mesure 150 mm, pour une longueur de crâne de 4,85 mm et une largeur de corps de 4,45 mm. Il est donc beaucoup plus épais que des *Typhlops braminus* de même taille.

Coloration : La teinte générale est brun clair. Toutes les écailles de la partie supérieure de la tête sont bordées de blanc. La partie antérieure des écailles dorsales et ventrales est blanche. La partie inférieure du museau, la région anale, le dessous de la partie caudale et la pointe terminale sont blanches.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ROUX-ESTÈVE, R., 1974. — Révision systématique des Typhlopidae d'Afrique, Reptilia, Serpentes. *Mém. Mus. natn. Hist. nat., Paris*, n. sér. A, Zool., **87** : 1-313, 185 fig.
- 1975. — Recherches sur la morphologie, la biogéographie et la phylogénie des Typhlopidae d'Afrique. *Bull. Inst. fond. Afr. noire*, sér. A, **36** : 428-508, 45 fig.

Manuscrit déposé le 11 mai 1979.

Nouvelles descriptions
de *Torpedo (Tetronarce) nobiliana* Bonaparte, 1835,
et de *Torpedo (Tetronarce) mackayana* Metzelaar, 1919
(Pisces, Torpedinidae)

par Christian CAPAPÉ et Martine DESOUTTER *

Résumé. — *Torpedo (Tetronarce) mackayana* Metzelaar, 1919, est un Torpedinidae de petite taille qui fréquente les côtes de l'Afrique occidentale, du Sénégal à l'Angola, à faible profondeur. Cette espèce ne doit pas être confondue avec *T. (T.) nobiliana* Bonaparte, 1835 ; elle s'en distingue par la coloration et des caractères méristiques et morphologiques : neurocrâne, ceinture pelvienne et ptérygopodes.

Abstract. — *Torpedo (Tetronarce) mackayana* Metzelaar, 1919, is a small sized Torpedinidae which occurs off western african coasts from Senegal to Angola in shallow coastal waters. This species must not be confounded with *T. (T.) nobiliana* Bonaparte, 1835 ; she is distinguished by coloration and meristic and morphological characters : neurocrania, pelvic girdle, claspers.

INTRODUCTION

Les Torpedinidae appartenant au sous-genre *Tetronarce* Gill, 1862, semblent n'être représentés le long des côtes ouest-africaines que par deux espèces : *Torpedo (Tetronarce) nobiliana* Bonaparte, 1835, et *Torpedo (Tetronarce) mackayana* Metzelaar, 1919. Ces deux espèces ont souvent été confondues. Si BIGELOW et SCHROEDER (1953) d'une part, BLACHE, CADENAT et STAUCH (1970) d'autre part, semblent considérer *T. (T.) mackayana* comme distincte de *T. (T.) nobiliana*, il apparaît, comme l'ont souligné QUÉRO et coll. (1976), que les illustrations publiées sous le nom de *T. nobiliana* par CADENAT (1950) et par POLL (1951) correspondent à la figure qui accompagne la description de *T. mackayana* par METZELAAR (1919).

D'après les auteurs, *T. (T.) mackayana* se distingue de *T. (T.) nobiliana* par la présence, sur les parties postérieures des pectorales, de deux rangées de petites papilles partiellement spinuleuses ; mais ce caractère, qui apparaît de façon plus ou moins marquée selon les individus, ne nous semble pas suffisant. Aussi nous a-t-il paru intéressant de donner une nouvelle description de ces deux espèces à partir de nombreux spécimens de tailles diverses et des deux sexes, afin de mettre en évidence d'autres caractères distinctifs et de confirmer la validité de *T. (T.) mackayana*.

* C. CAPAPÉ : Institut Pasteur, Tunis, Tunisie, et Laboratoire d'Ichtyologie et de Parasitologie générale, USTL, 34060 Montpellier, France.

M. DESOUTTER : Laboratoire d'Ichtyologie générale et appliquée, Muséum national d'Histoire naturelle, 43 rue Cuvier, 75231 Paris Cedex 05.

ABRÉVIATIONS : ANSP, Academy National Science, Philadelphie ; ISNB, Institut royal des Sciences naturelles de Belgique ; MNHN, Muséum national d'Histoire naturelle, Paris ; ZMA, Zoologische Museum, Amsterdam.

Torpedo (Tetronarce) nobiliana Bonaparte, 1835

MATÉRIEL EXAMINÉ

ANSP 426-439 : syntypes de *Torpedo nobiliana* Bonaparte, 1835, 14 ex. (12 mâles et 2 femelles). Italie. — ANSP 461-469 : syntypes de *Torpedo nobiliana* Bonaparte, 1835, 9 ex. (6 mâles et 3 femelles). Italie.

MNHN 1309 : holotype de *Torpedo nigra* Guichenot, 1850, 1 ex. mâle juvénile. Alger. — MNHN 1896 : 2 ex. femelles adultes. Marseille. — MNHN 1969-204 : 1 ex. mâle adulte, 5°05' N-0°18' E. — MNHN 1969-235 : 1 ex. femelle juvénile, 3°44' N-8°10' E.

72 spécimens (26 mâles et 14 femelles juvéniles, 14 mâles et 18 femelles adultes) capturés le long des côtes tunisiennes.

MORPHOLOGIE (fig. 1)

Le disque, de forme sub-circulaire, est légèrement plus large que long. La longueur totale comprend 1,35 fois à 1,88 fois sa largeur et 1,60 fois à 2,20 fois sa longueur. Sa longueur est comprise 1,04 fois à 1,40 fois dans sa largeur. Le bord antérieur du disque, nettement arrondi, présente deux petites encoches au niveau des yeux. La largeur de la bouche comprend 1,03 fois à 1,92 fois la distance interévent et 1,43 fois à 3 fois l'espace interoculaire. La distance séparant les premières fentes branchiales est supérieure à celle qui sépare les cinquièmes fentes. La distance séparant les premières fentes branchiales comprend 1,61 fois à 2,67 fois la largeur de la bouche et est comprise 1,53 fois à 2,23 fois dans la distance qui sépare la cinquième fente branchiale du bord antérieur du cloaque. La distance séparant les cinquièmes fentes branchiales comprend 1,25 fois à 2,17 fois la largeur de la bouche et est comprise 1,78 fois à 2,59 fois dans la distance qui sépare la cinquième fente branchiale du bord antérieur du cloaque.

Les pelyennes, quadrangulaires, ont le bord postérieur arrondi. La queue, courte et charnue, est parcourue par trois crêtes longitudinales : une dorsale et deux latérales. Elle se termine par une caudale bien développée en forme de large palette. Les deux dorsales, à base large, sont très allongées postérieurement, la première étant plus développée que la seconde. La base de la deuxième dorsale est comprise 1,31 fois à 2,00 fois dans celle de la première dorsale. L'espace interdorsal contient 0,64 fois à 2,00 fois le diamètre longitudinal de l'œil.

Les yeux, petits, sont légèrement exorbités ; le diamètre longitudinal de l'œil est compris 0,70 fois à 1,53 fois dans l'espace interoculaire.

Coloration : La face ventrale présente un fond de couleur brune à brun violacé très marquée. Cette coloration s'atténue chez les individus conservés dans l'alcool et devient marron à ocre clair. La face ventrale est de couleur uniforme : beige à blanc rosé. La périphérie du disque est parcourue par un liséré gris.

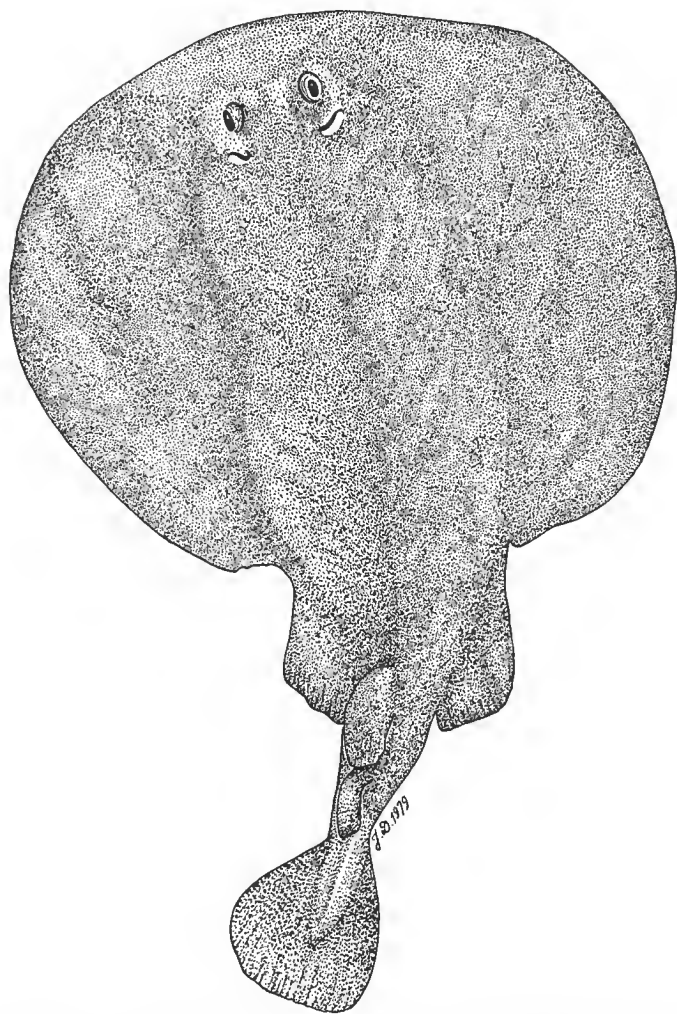


FIG. 1. — *Torpedo (Tetronarce) nobiliana* Bonaparte, 1835. Morphologie générale.

ANATOMIE DU SQUELETTE

L'étude du squelette du neurocrâne, de la ceinture pelvienne et des ptérygopodes a été faite à partir de radiographies et de dissections d'individus mâles et femelles de tailles diverses.

Neurocrâne (fig. 2 A) : Comme chez tous les Torpedinidae, le cartilage rostral se divise au niveau de son tiers antérieur en deux branches latérales symétriques par rapport à l'axe médian du neurocrâne. Le bord antérieur est légèrement convexe et les bords latéraux sont pratiquement rectilignes. Le neurocrâne est fortement comprimé dans sa partie moyenne et se renfle légèrement dans la partie postérieure. Les processus postorbitaires et ptéro-

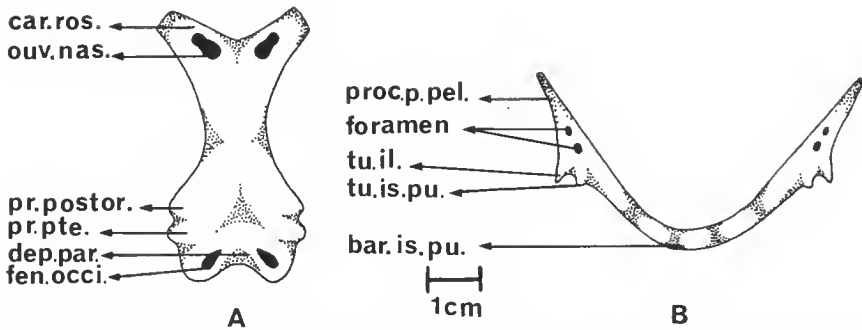


FIG. 2. — *Torpedo (Tetronarce) nobiliana*. A : Neurocrâne (car. ros., cartilage rostral ; ouv. nas., ouverture nasale ; pr. postor., processus postorbital ; dép. par., dépression pariétale ; pr. pté., processus ptérotique ; fen. occi., fente occipitale). — B : Ceinture pelvienne (proc. p. pel., processus prépelvien ; bar. is. pu., barre ischiopubienne ; tu. is. pu., tubercule ischiopubien ; tu. il., tubercule iliaque.)

tiques sont marqués ; la dépression pariétale est peu marquée : les fentes occipitales sont de forme ovale, à pointe dirigée en avant vers l'axe médian.

Ceinture pelvienne (fig. 2 B) : Longue et étroite ; la barre ischiopubienne est une arche très fortement concave vers l'avant ; elle se rétrécit sans former d'échancrure dans sa partie moyenne. Les parties iliaques sont épaisses. Les processus prépelviens sont courts et larges, leur extrémité distale est pointue. Les tubercules iliaques ont l'aspect de courts crochets

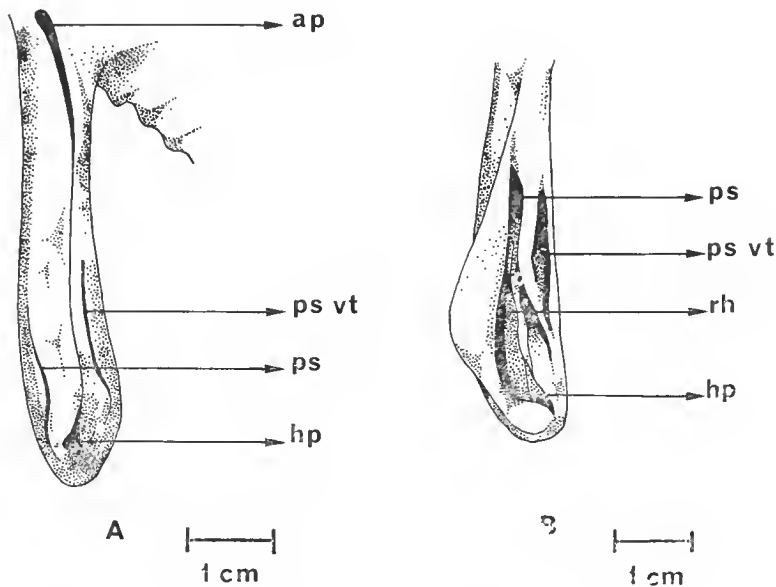


FIG. 3. — Ptérygopode droit de *Torpedo (Tetronarce) nobiliana*. A : Vue de trois quarts. B : Vue dorsale interne. (ap, apophyse ; hp, hypopyle ; ps, pseudosiphon ; ps vt, pseudosiphon ventral ; rh, rhypidion.)

dirigés vers le plan médian ; les tubercules ischiopubiens arrondis sont à peine visibles ; les forams iliaques sont arrondis et sont de taille voisine.

Ptérygopodes : Relativement courts et épais, ils se terminent en spatule (fig. 3 A). Mesurés depuis leur insertion au niveau de la ceinture pelvienne, ils représentent 33 % de la longueur totale. A l'extérieur, sur la face dorsale, on distingue l'apophyse situé au niveau de l'aisselle de la pelvienne et l'hypophyse près de l'extrémité distale. Le pseudosiphon ventral et le pseudosiphon dorsal forment deux larges cavités de forme ovale s'ouvrant par deux fentes longues et incurvées. Le rhipidion se présente comme un repli de section circulaire qui parcourt la portion terminale du ptérygopode (fig. 3 B).

La dissection et l'examen radiographique du ptérygopode droit nous ont permis de reconnaître, outre le cartilage β et le cartilage axial, deux cartilages marginaux : ventral et dorsal, et cinq cartilages terminaux : le ventral terminal, le dorsal terminal 1, le dorsal terminal 2, le dorsal terminal 3 et l'accessoire terminal (fig. 4).

Le cartilage axial, plat, long et large, présente un bord proximal rectiligne ; il se recourbe au niveau de son extrémité postérieure arrondie. Le ventral marginal est en forme de « lame de poignard ». Le dorsal marginal, en forme de « fer de flèche », possède sur sa face dorsale un tubercule antérieur plus ou moins arrondi. L'accessoire terminal est accolé à l'extrémité latérale externe du ventral marginal dont il épouse la forme générale. Le dorsal terminal 1 a une forme hexagonale et possède sur sa face ventrale une apophyse arrondie au niveau de son bord latéral antérieur. Le ventral terminal est trapézoïdal ; sa face ventrale, peu

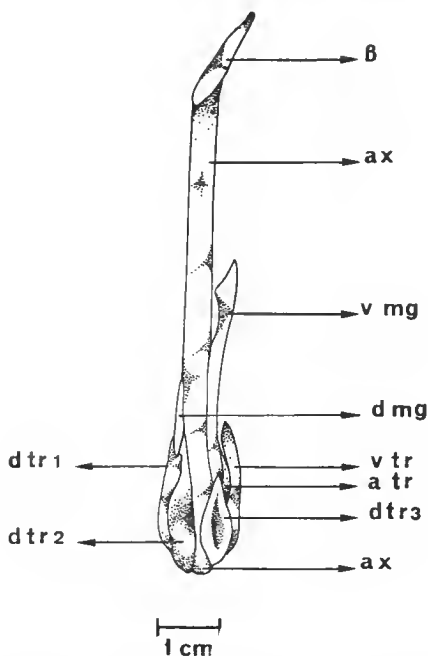


FIG. 4. — Cartilages in situ du ptérygopode droit de *Torpedo (Tetronarce) nobiliana*. (β , cartilage β ; atr, accessoire terminal ; ax, axial ; dmg, dorsal marginal ; dtr 1, dorsal terminal 1 ; dtr 2, dorsal terminal 2 ; dtr 3, dorsal terminal 3 ; vmg, ventral marginal ; vtr, ventral terminal.)

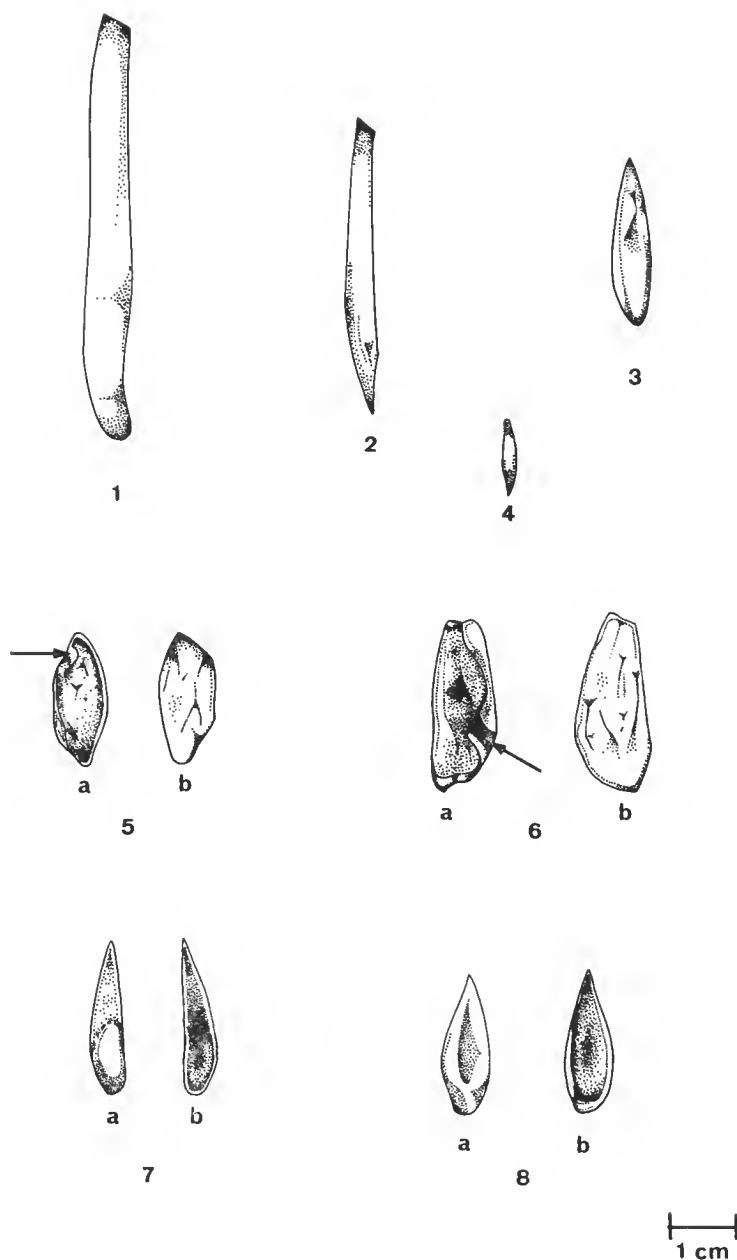


FIG. 5. — Détail des cartilages du ptérygopode droit de *Torpedo* (*Tetronarce*) *nobiliana*. 1, axial ; 2, ventral marginal ; 3, dorsal marginal ; 4, accessoire terminal ; 5, dorsal terminal 1 (a, face ventrale avec apophyse (flèche) ; b, face dorsale) ; 6, ventral terminal (a, face dorsale avec gouttière (flèche) ; b, face ventrale) ; 7, dorsal terminal 2 (a, face dorsale ; b, face ventrale) ; 8, dorsal terminal 3 (a, face dorsale ; b, face ventrale).

bombée, présente néanmoins quelques aspérités ; sa face dorsale possède un fort repli latéral s'interrompant pour réaliser une gouttière étroite mais bien marquée. Le dorsal terminal 2, lancéolé, présente une face dorsale et une face ventrale ayant une conformation identique à celle du précédent. Le dorsal terminal 3 est plus large à la base et un peu plus court que le dorsal terminal 2 mais ne s'en différencie guère dans l'ensemble (fig. 5).

MORPHOLOGIE DES DENTS

Les dents sont disposées en rangées parallèles : les dents des rangées successives sont en quinconce. Chaque dent présente une euspide droite, courte et très pointue qui repose sur une plaque basale quadrangulaire plus large que haute. Cette plaque est comprimée dans le sens antéro-postérieur et forme une échanerure marquée au niveau du soele. La morphologie des dents est pratiquement la même, aussi bien au niveau de la mâchoire supérieure que de la mâchoire inférieure. Les dents médianes sont plus développées que les dents latérales. Notons que chez ces dernières la euspide est très légèrement incurvée vers l'extérieur (fig. 6).

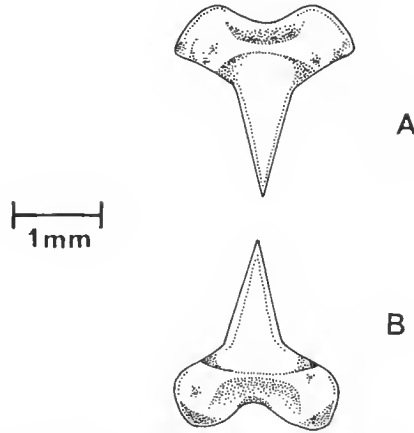


FIG. 6. — Dent médiane de *Torpedo (Tetronarce) nobiliana*. A : Mâchoire supérieure. B : Mâchoire inférieure.

Le nombre de dents semble augmenter progressivement avec la taille, ce qui explique les chiffres souvent différents donnés par les auteurs : 36/34 (GARMAN, 1913), 38/38 chez les jeunes et 48/46 à 66/61 chez les adultes (BIGELOW et SCHROEDER, 1953), 66/66 (TORTONESE, 1956), 38-66/38-61 (BINI, 1967). Nous avons fait des observations identiques pour les spécimens des côtes tunisiennes mais le phénomène est encore plus marqué après la maturité sexuelle comme l'indiquent la figure 7 et le tableau I qui montrent la relation existant entre la taille et le nombre de rangées de dents de la mâchoire supérieure. Il existe une relation identique entre la longueur et le nombre de rangées de dents de la mâchoire inférieure. Si l'on considère pour chaque mâchoire les nombres extrêmes, la formule dentaire est pour les mâles : 25-53/24-52 et pour les femelles : 24-66/20-61.

TABLEAU I. — Relation entre le nombre de rangées de dents à la mâchoire supérieure et la taille (L cm) chez les mâles et femelles juvéniles et adultes de *Torpedo (Tetronarce) nobiliana*.

CAS ÉTUDIÉS	n	r	DR Y / X
♂ juvéniles	26	0,601	Dents mâchoire supérieure = 0,425 L — 12,257
♂ adultes	14	0,972	Dents mâchoire supérieure = 1,337 L — 40,447
♀ juvéniles	14	0,945	Dents mâchoire supérieure = 0,348 L — 14,239
♀ adultes	18	0,980	Dents mâchoire supérieure = 0,726 L — 14,759

VERTÈBRES ET RAYONS PECTORAUX

QUIGNARD et CAPAPÉ (1971) ont compté 35-36 vertèbres troncales respectivement chez une femelle et un mâle de petite taille capturés dans les eaux septentrionales de la Tunisie.

Nos observations faites sur les vertèbres et les rayons pectoraux sont résumées dans le tableau II. Le nombre de vertèbres troncales est 32-36 et le nombre total de vertèbres est de 98-103. Le nombre des rayons pectoraux est 68-72.

TABLEAU II. — Nombre de vertèbres et de rayons pectoraux de *Torpedo (Tetronarce) nobiliana*.

CARACTÈRES ÉTUDIÉS	Extrêmes	Mode	Moyenne	Varianee	Écart-type
Vertèbres troncales	32-36	34	33,83	3,11	1,76
Vertèbres totales	98-103	100	100,17	2,08	1,44
Rayons pectoraux	68-72	70	69,77	0,950	0,974

BIOLOGIE

Dans une note préliminaire, l'un de nous (CAPAPÉ, 1974) avait résumé les rares observations biologiques faites sur ce Sélaeien, en précisant que « la gestation dure approximativement 12 mois et la fécondité est relativement importante ». L'examen de 72 individus supplémentaires nous permet de donner certaines informations sur la taille de maturité sexuelle de l'espèce. La figure 7 montre que les mâles sont adultes bien avant les femelles : à partir de 555 mm de longueur pour les premiers et de 900 mm pour les secondes. Il en résulte un dimorphisme sexuel de taille important ; le plus grand mâle que nous avons observé mesurait 740 mm et la plus grande femelle 1 110 mm. Ce caractère sexuel s'apparente à celui que MELLINGER (1971) et CAPAPÉ (1975) avaient respectivement décrit chez *Torpedo (Torpedo) marmorata* du golfe de Gascogne et des côtes tunisiennes.

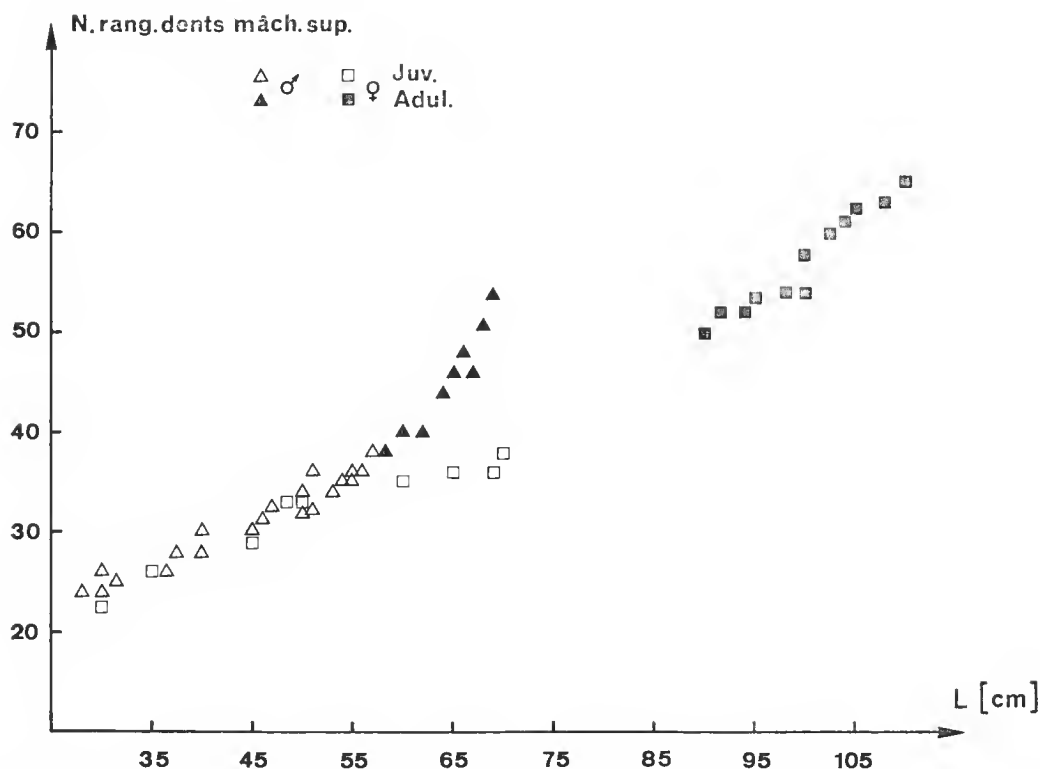


FIG. 7. — Relation entre le nombre de rangées de dents à la mâchoire supérieure et la taille (L cm) chez les mâles et les femelles juvéniles et adultes de *Torpedo (Tetronarce) nobiliana*.

Le régime alimentaire de *T. (T.) nobiliana* de Tunisie est surtout composé de poissons, Téléostéens en majorité et, à un degré moindre, Sélaéiens ; mais nous avons également relevé la présence de Crustacés, Natantia et Reptantia. Nos observations sont très voisines de celles de BIGELOW et SCHROEDER (1953) et WHEELER (1969).

Il est intéressant de préciser que les captures de *T. (T.) nobiliana* ne se limitent pas exclusivement aux côtes septentrionales tunisiennes, quelques exemplaires ayant été ramenés du golfe de Gabès.

***Torpedo (Tetronarce) mackayana* Metzelaar, 1919**

MATÉRIEL EXAMINÉ

ZMA 100.443 : holotype de *Torpedo mackayana* Metzelaar, 1919, 1 ex. femelle adulte. Au large des côtes du Sénégal.

ISNB 8514 : 1 ex. mâle et 1 ex. femelle, 28 milles WNW de Banana (Zaïre) (5°56' S-12° E) par 50 m à 60 m de fond. — ISNB 8515 : 1 ex. femelle et 1 ex. mâle adultes, 8 milles W rivière Cuanza (Angola) (9°20' S-13°04' E) par 20 m à 22 m de fond. — ISNB 8516 : 2 ex. mâles (un juvé-

nile et un adulte) et 1 ex. femelle. Gabon ($0^{\circ}53' \text{ S}$ - $8^{\circ}40' \text{ E}$) par 33 m à 35 m de fond. — ISNB 8517 : 1 ex. femelle. 8 milles W Landana (Angola) ($5^{\circ}40' \text{ S}$ - 12° E) par 30 m à 35 m de fond. — ISNB 8533 : 3 ex. mâles (1 juvénile et 2 adultes). Zaïre (12° E - $5^{\circ}56' \text{ S}$) par 30 m de fond. — ISNB 8534 : 1 mâle adulte. 25 milles WNW de Banana (Zaïre) ($5^{\circ}57' \text{ S}$ - 12° E) par 35 m de fond.

MNHN A. 7869 : 1 ex. femelle adulte. Gorée (Sénégal). — MNHN A. 7870 : 1 ex. mâle adulte. Gorée (Sénégal). — MNHN 1967-740 : 1 ex. femelle juvénile. Pointe-Noire (Côte d'Ivoire) ($04^{\circ}45' \text{ S}$ - $11^{\circ}48' \text{ E}$) par 15 m de fond. — MNHN 1969-291 : 1 ex. femelle. Hann (Sénégal). — MNHN 1969-292 : 1 ex. mâle adulte. Gorée (Sénégal). — MNHN 1969-294 : 1 ex. mâle adulte. Sénégal.

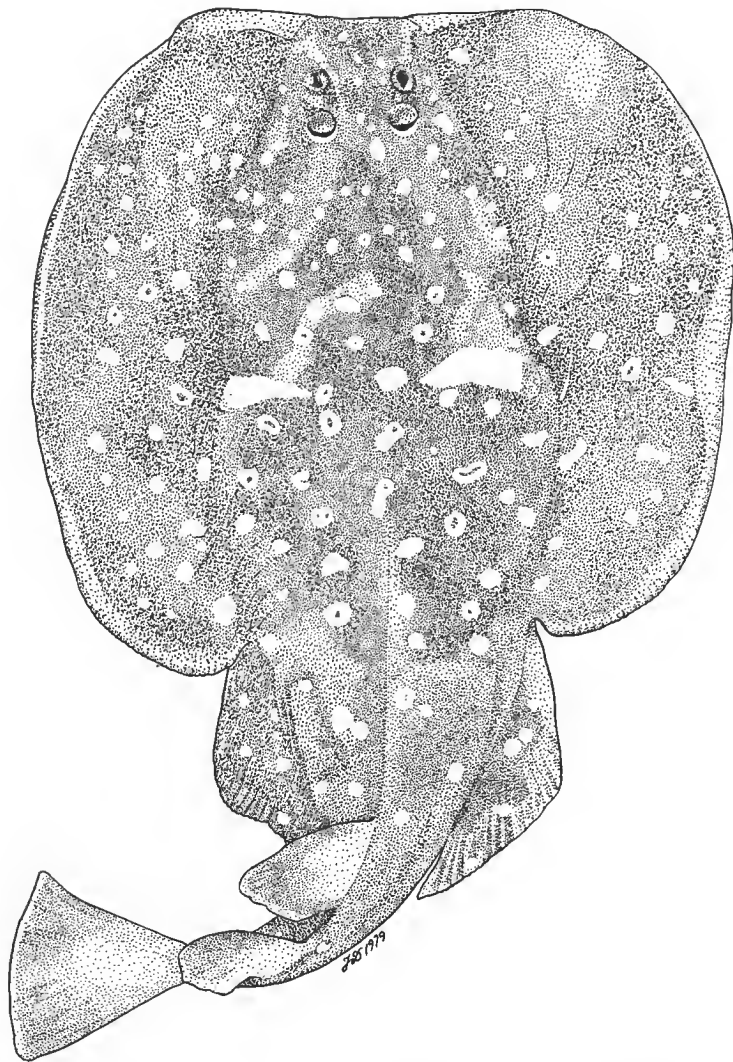


FIG. 8. — *Torpedo (Tetronarce) mackayana* Metzelaar, 1919. Morphologie générale (holotype ZMA 100.443).

MORPHOLOGIE (fig. 8)

Le disque, arrondi, est à peine plus large que long. La longueur totale comprend 1,63 fois à 2,18 fois la largeur et 1,80 fois à 2,31 fois la longueur du disque. Sa longueur est comprise 1,01 fois à 1,20 fois dans sa largeur. Le bord antérieur du disque possède deux encoches bien marquées au niveau des yeux. La longueur de la bouche comprend 1,45 fois à 2,10 fois la distance interévent et 1,05 fois à 2,00 fois l'espace interoculaire. La distance séparant les premières fentes branchiales comprend 1,77 fois à 2,66 fois la largeur de la bouche et est comprise 1,61 fois à 2,00 fois dans la distance qui sépare la cinquième fente branchiale du bord du cloaque. La distance séparant les cinquièmes fentes branchiales comprend 1,70 fois à 2,26 fois la distance qui sépare la cinquième fente branchiale du bord antérieur du cloaque. Les pelviennes ont l'angle postérieur assez aigu.

La queue, relativement courte et charnue, est parcourue par trois crêtes longitudinales : une dorsale et deux latérales. Elle se termine par une large caudale triangulaire. Les deux dorsales sont à base large et sont très allongées vers l'arrière, la première étant plus développée que la seconde. L'espace interdorsal contient 1,63 fois à 3,00 fois le diamètre longitudinal de l'œil. La base de la deuxième dorsale est comprise 1,09 fois à 1,35 fois dans celle de la première dorsale.

Les yeux, petits et globuleux, ont un diamètre longitudinal compris 2,40 fois à 3,80 fois dans l'espace interoculaire.

Coloration : Chez l'holotype, la face dorsale du disque est de couleur ocre avec de nombreuses taches blanches arrondies ou de forme irrégulière plus ou moins festonnées et dont le diamètre augmente au fur et à mesure que l'on s'éloigne du bord antérieur. La coloration du dos des autres spécimens est variable : brun ou gris violacé, parfois marron foncé, avec des taches de forme et de couleur diverses mais le plus souvent arrondies. La face ventrale de tous les spécimens est de couleur gris blanc ou blanc rosé, gris sombre à la périphérie.

Sur certains spécimens, nous avons pu observer des papilles spinuleuses : de petits renflements blanchâtres ressemblant à des « verrues dermiques » disposés sur deux rangées à la périphérie du disque et des pelviennes (fig. 9). Leur étude microscopique révèle que ce sont des nodules cartilagineux entourés de tissu conjonctif.

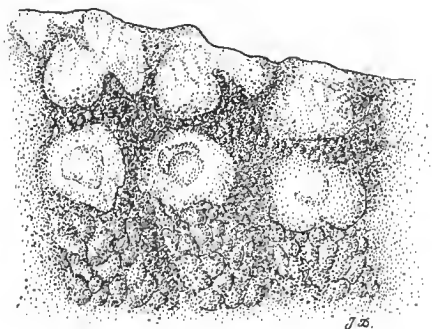


FIG. 9. — Détail des « verrues dermiques » de *Torpedo (Tetronarce) mackayana*.

ANATOMIE DU SQUELETTE

Neurocrâne (fig. 10 A) : Le bord antérieur de chaque cartilage rostral est légèrement convexe, les bords latéraux sont faiblement concaves. Les ouvertures nasales présentent une faible constriction annulaire. Le neurocrâne est fortement comprimé dans son tiers antérieur. Les processus postorbitaires et ptérotiques sont à peine marqués ; la dépression pariétale est marquée. Les fentes occipitales sont réniformes et dirigées vers l'axe médian.

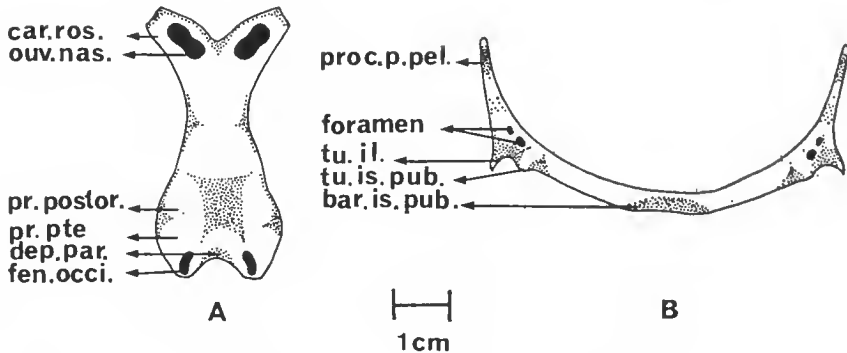


FIG. 10. — *Torpedo (Tetronarce) mackayana*. A : Neurocrâne (car. ros., cartilage rostral ; ouv. nas., ouverture nasale ; pr. postor., processus postorbitaire ; dép. par., dépression pariétale ; pr. pte., processus ptérotique ; fen. occi., fente occipitale). — B : Ceinture pelvienne. (proc. p. pelv., processus prépelvien ; bar. is. pub., barre ischiopubienne ; tu. is. pu., tubercule ischiopubien ; tu. il., tubercule iliaque).

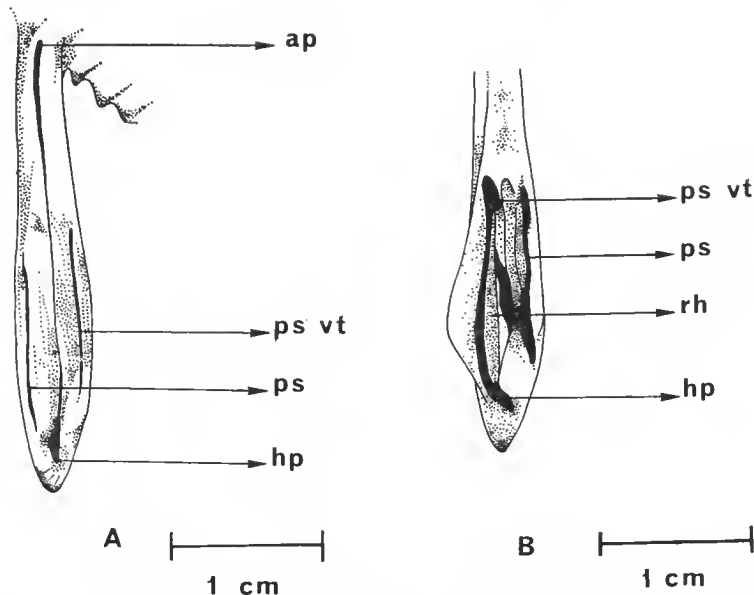


FIG. 11. — Ptérygopode droit de *Torpedo (Tetronarce) mackayana*. A : Vue de trois quarts. B : Vue dorsale interne. (ap, apophyle ; hp, hypopyle ; ps, pseudosiphon ; ps vt, pseudosiphon ventral ; rh, rhipidion.)

Ceinture pelvienne (fig. 10 B) : Longue et étroite ; la barre ischiopubienne est une arche légèrement concave vers l'avant ; elle se rétrécit dans sa partie moyenne et forme une échancrure peu marquée. Les parties iliaques sont étroites. Les processus prépelviens sont relativement courts et arrondis à leur extrémité distale. Les tubercules iliaques ont l'aspect de crochets dirigés vers le plan médian ; les tubercules ischiopubiens, arrondis, sont à peine marqués ; les foramens iliaques sont de forme ovale, le plus médial étant le plus ouvert.

Ptérygopodes : Peu développés ; ils représentent 28 à 30 % de la longueur totale et se terminent en pointe effilée (fig. 11 A). L'apopyle et l'hypopyle ont une disposition analogue à celle décrite chez *T. (T.) nobiliana*. Les deux pseudosiphons forment deux cavités s'ouvrant par deux fentes longues et rectilignes. La morphologie du rhipidion est pratiquement identique à celle de l'espèce précédente (fig. 11 B).

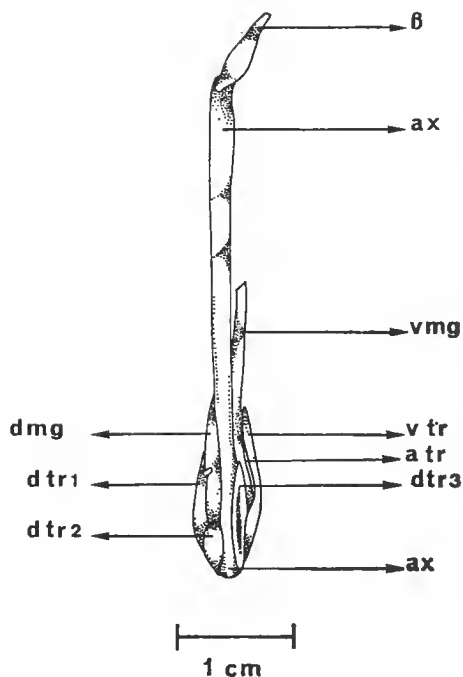


FIG. 12. — Cartilage in situ du ptérygopode droit de *Torpedo (Tetronarce) mackayana*. (β, cartilage β ; atr, accessoire terminal ; ax, axial ; dmg, dorsal marginal ; dtr 1, dorsal terminal 1 ; dtr 2, dorsal terminal 2 ; dtr 3, dorsal terminal 3 ; vmg, ventral marginal ; vtr, ventral terminal.)

Nous retrouvons chez *T. (T.) mackayana* le même nombre de cartilages que chez *T. (T.) nobiliana*. La forme générale de ces cartilages diffère peu dans l'ensemble chez les deux espèces mais ils apparaissent plus étroits et plus effilés chez *T. (T.) mackayana*. Chez cette dernière, le ventral terminal est presque losangique, le dorsal terminal 2 plutôt lancéolé (fig. 13).

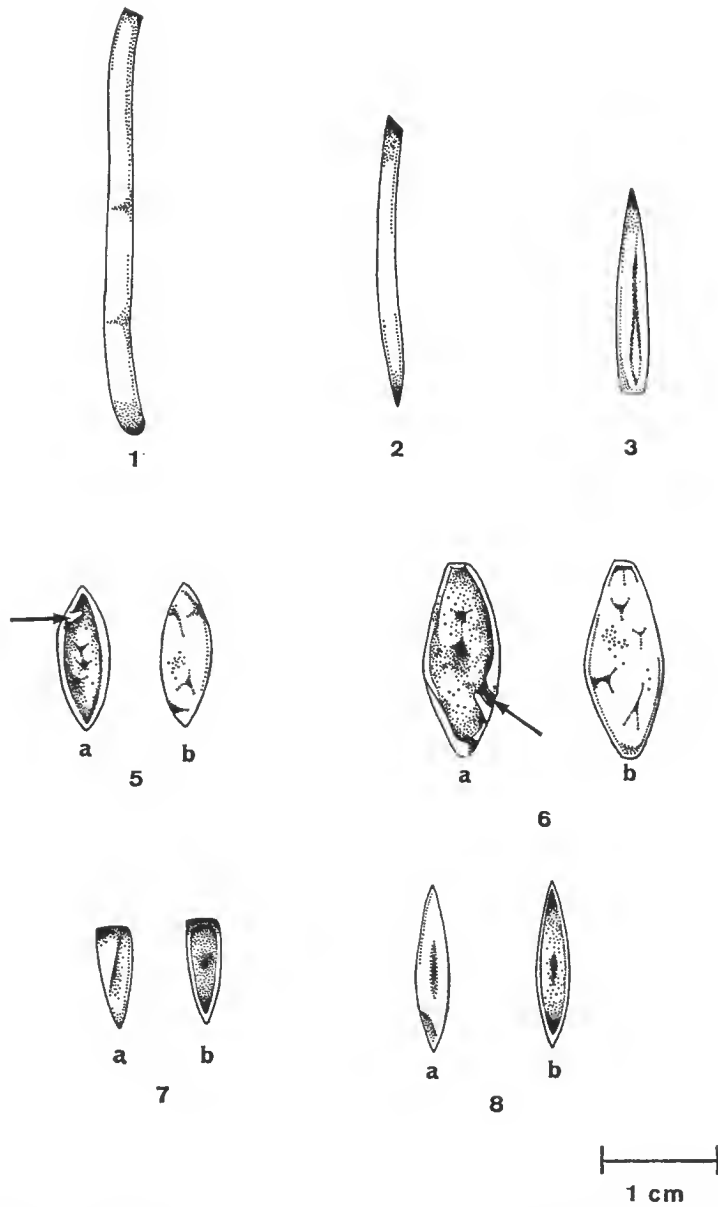


FIG. 13. — Détail des eartilages du ptérygopode droit de *Torpedo (Tetronarce) mackayana*. 1, axial ; 2, ventral marginal ; 3, dorsal marginal ; 4, accessoire terminal ; 5, dorsal terminal 1 (a, face ventrale avec apophyse (flèche) ; b, face dorsale) ; 6, ventral terminal (a, face dorsale avec gouttière (flèche) ; b, face ventrale) ; 7, dorsal terminal 2 (a, face dorsale ; b, face ventrale) ; 8, dorsal terminal 3 (a, face dorsale ; b, face ventrale).

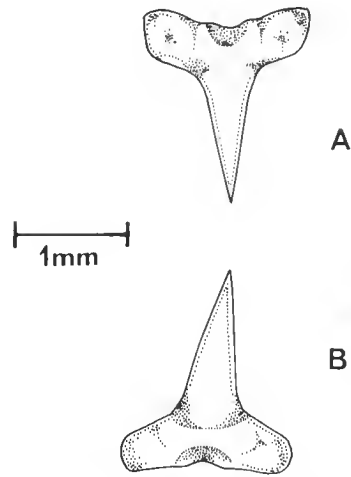


FIG. 14. — Dent médiane de *Torpedo (Tetronarce) mackayana*. A : Mâchoire supérieure. B : Mâchoire inférieure.

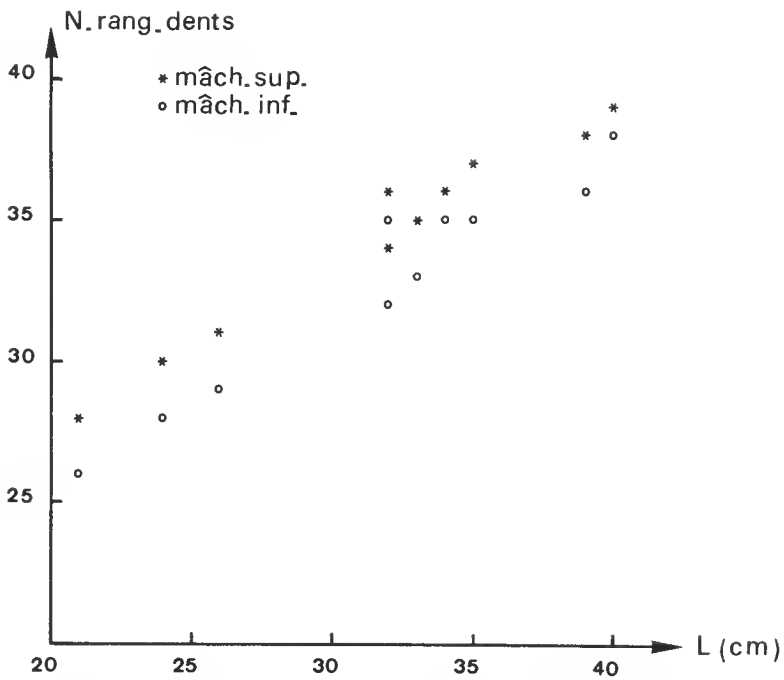


FIG. 15. — Relation existant entre le nombre de rangées de dents à la mâchoire supérieure et à la mâchoire inférieure et la taille chez *Torpedo (Tetronarce) mackayana*.

MORPHOLOGIE DES DENTS

La morphologie et la disposition générale des dents diffèrent peu de celles de *T. (T.) nobiliana*. Il faut noter que la euspide est plus longue et robuste et la plaque basale moins haute que chez *T. (T.) nobiliana* (fig. 14).

Le nombre des rangées de dents des mâchoires supérieure et inférieure augmente avec la taille de l'animal (fig. 15) ; pour les individus étudiés, nous avons les relations suivantes : dents mâchoire supérieure = $0,660 L - 13,328$, $r = 0,950$; dents mâchoire inférieure = $0,616 L - 12,633$, $r = 0,943$.

La formule dentaire de l'espèce peut s'écrire : 28-39/26-38.

VERTÈBRES ET RAYONS PECTORAUX

Le tableau III résume les observations faites. Le nombre de vertèbres troneales est de 34 et le nombre total de vertèbres de 95-102. Le nombre de rayons pectoraux est de 58-62.

TABLEAU III. — Nombre de vertèbres et de rayons pectoraux de *Torpedo (Tetronarce) mackayana*.

CARACTÈRES ÉTUDIÉS	Extrêmes	Mode	Moyenne	Variance	Écart-type
Vertèbres troneales	32-34	33	32,80	0,36	0,60
Vertèbres totales	99-102	100	100,00	0,80	0,89
Rayons pectoraux	58-62	60	60,00	2,4	1,55

BIOLOGIE

D'après les individus examinés, il semblerait que la taille de première maturité sexuelle se situe entre 320 mm et 330 mm de longueur totale pour les mâles, entre 350 mm et 360 mm chez les femelles. Le dimorphisme sexuel de taille est peu marqué chez *T. (T.) mackayana* qui semble être une Torpille de petite dimension.

Nous avons trouvé chez une femelle adulte dix ovocytes (quatre à droite, six à gauche) ronds et jaunes mesurant de 23 mm à 26 mm de diamètre et probablement prêts à être pondus. La fécondité de ce Sélacien apparaît peu élevée.

Le régime alimentaire de l'espèce semble être essentiellement piscivore.

La répartition géographique de ce Torpedinidae semble se limiter à l'Afrique occidentale, des côtes du Sénégal à l'Angola, mais nous avons trop peu d'éléments pour en définir les limites avec précision. D'après POLL (1951), *T. (T.) mackayana* vit près du littoral à faible profondeur : 30 m à 50 m.

CONCLUSION

Les descriptions de *T. (T.) nobiliana* et de *T. (T.) mackayana* montrent que ces deux Torpedinidae ne peuvent être confondus. Si l'aspect général du disque est semblable — comme

celui de toutes les espèces du genre *Torpedo* —, et les proportions du corps très comparables, en revanche leur coloration est différente. Mais ce sont les caractères squelettiques qui permettent le mieux de distinguer ces deux espèces, en particulier le neurocrâne et la ceinture pelvienne. En effet, le neurocrâne de *T. (T.) nobiliana* a des processus postorbitaires et ptérotiques qui sont mieux marqués que ceux de *T. (T.) mackayana*. La forme générale de la ceinture pelvienne est très différente : elle est très fortement concave vers l'avant chez *T. (T.) nobiliana* tandis qu'elle est moins arquée chez *T. (T.) mackayana*. Il faut aussi noter un caractère numérique distinctif : les nombres des rayons pectoraux ne se recouvrent pas puisque nous avons compté 68-72 rayons chez *T. (T.) nobiliana* et 58-62 chez *T. (T.) mackayana*.

Enfin, il existe un dimorphisme sexuel de taille, important chez *T. (T.) nobiliana* alors qu'il n'est pas sensible chez *T. (T.) mackayana*. Nous noterons aussi que la fécondité de *T. (T.) nobiliana* est plus élevée que celle de *T. (T.) mackayana*.

Rappelons les observations de QUÉRO et coll. (1976) qui notent la présence de deux formes de *Torpedo nobiliana* dans le golfe de Gascogne : « nous avons observé des exemplaires de taille sensiblement équivalente, les uns brunâtres et pourvus d'eneoches, les autres violacés et sans eneoche ». Ces caractères ne semblent pas correspondre à ce que nous avons observé chez *T. (T.) nobiliana* et *T. (T.) mackayana*, espèces que des particularités anatomiques et méristiques permettent de distinguer sans ambiguïté.

Remerciements

Nous tenons à exprimer toute notre reconnaissance au Dr H. NIJSSEN du Zoologische Museum d'Amsterdam et au Dr J.-P. GOSSE de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique pour le matériel qu'ils ont bien voulu nous adresser. Nous tenons à remercier Joëlle DEFAÏ qui a fait les dessins de morphologie générale ainsi que Catherine COSTAZ-OZOUF pour son aide technique. Nous remercions vivement M^{me} M. L. BAUCHOT qui a accepté de lire et de critiquer notre manuscrit.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BIGELOW, H. B., et W. C. SCHROEDER, 1953. — Fishes of the western north Atlantic. Part 2. Sawfishes, Guitarfishes, Skates and Rays ; Chimaeroids. *Mem. Sears Fdn mar. Res.*, New Haven, 1 : xv + 588 p., 127 fig.
- BINI, G., 1967. — Atlante dei pesci delle coste italiane. I. Leptocardi, Ciclostomi, Selaci. *Mondo Sommerso*, Milano : 206 p., 66 fig. + 64 col. fig.
- BLACHE, J., J. CADENAT et A. STAUCH, 1970. — Clés de détermination des poissons de mer signalés dans l'Atlantique oriental (entre le 20^e parallèle nord et le 15^e parallèle sud). *Faune tropicale*, 18 : 479 p., 1152 fig.
- CADENAT, J., 1950. — Poissons de mer du Sénégal, *Init. afr.*, III. Inst. fr. Afr. noire, Dakar : 345 p., 241 fig.
- CAPAPÉ, C., 1974. — Note préliminaire sur la biologie de *Torpedo (Torpedo) marmorata* Risso, 1810, et de *Torpedo (Tetronarce) nobiliana* Bonaparte, 1835, des côtes tunisiennes. *Archs Inst. Pasteur Tunis*, 51 : 257-267, 4 tabl.
- GARMAN, S., 1913. — The Plagiostoma (Sharks, Skates and Rays). *Mem. Mus. comp. Zool. Harv.*, 36 : i-xiii + 528 p., 75 pl.

- MELLINGER, J., 1971. — Croissance et reproduction de la Torpille (*Torpedo marmorata*). I. Introduction, écologie, croissance générale et dimorphisme sexuel, cycle, fécondité. *Bull. biol. Fr. Belg.*, **105** : 165-218, 32 fig.
- METZELAAR, J., 1919. — Report on the fishes, collected by Dr J. Boeke, in the Dutch West Indies, 1904-1905, with comparative notes on marine fishes of Tropical West Africa. Rapport Kolonie Cruceao, 315 p., 64 fig.
- POLL, M., 1951. — Poissons. I. Généralités. II. Sélaciens et Chimères. Résult. Scient. expéd. océanogr. Belg. eaux côt. Afr. Atlant. sud. (1948-1949), **4** (1) : 1-154, 67 fig., 13 pl.
- QUÉRO, J. C., R. VERRON, et Y. CATTIN, 1977. — Observations ichthyologiques effectuées au port de La Rochelle en 1976. *Annls Soc. Sci. nat. Charente-Marit.*, La Rochelle, **6** (4) : 230-244, 5 fig.
- QUIGNARD, J. P., et C. CAPAPÉ, 1971. — Étude du nombre de vertèbres chez trente et une espèces de Sélaciens des côtes de Tunisie. *Bull. Inst. océanogr. Pêche, Salammbô*, **2** (2) : 157-162, 2 tabl.
- SMITH, J. L. B., 1965. — The sea fishes of Southern Africa. Central News Agency Ltd, South Africa, 5^e ed., 580 p., 1135 fig., 111 pl.
- TORTONESE, E., 1956. — Leptocarida, Ciclostomata, Selachii. *Fauna Ital.*, **2** : 334 p., 163 fig.
- WHEELER, A., 1969. — The fishes of the British Isles and north-west Europe. Macmillan, London, i-xvii, 1-613 p., fig., map.

Manuscrit déposé le 1^{er} mars 1979.

Classifications phénétiques et cladistiques en Taxinomie numérique

par Jacques DAGET *

Résumé. — L'auteur rappelle les principes de la Taxinomie numérique. Celle-ci peut conduire à des classifications phénétiques et cladistiques très voisines. Deux exemples sont donnés concernant les Poissons Citharinidés et Thonnidés. Cependant, dans la pratique, la méthode n'est pas applicable à tous les cas.

Abstract. — The author recalls the principles of Numerical Taxonomy. This can conduce to phenetic and cladistic classifications closely related. Two examples are given related to Citharinid fishes and Tunas. Nevertheless, in usual practice, the method cannot be applied to every case.

Les classifications phénétiques sont fondées sur l'estimation du degré de similitude entre les organismes, en utilisant tous les caractères disponibles du phénotype et en leur attribuant une valeur égale. La Taxinomie numérique apparaît comme la base méthodologique des classifications phénétiques qui sont susceptibles d'améliorations et de changements au fur et à mesure que les connaissances progressent et que de nouveaux caractères deviennent disponibles.

Au contraire, les classifications cladistiques sont en principe beaucoup plus stables puisque fondées sur la phylogénèse, succession historiquement unique d'événements déterminés. *Si la phylogénie était connue, la classification cladistique qui en découle serait définitive et devrait être acceptée comme telle par tout un chacun.* Malheureusement cette phylogénie est souvent reconstituée de façon douteuse ; dans certains cas elle est encore totalement inconnue et peut-être le restera-t-elle toujours pour plusieurs groupes. Devrait-on alors renoncer à toute classification ? Non, bien sûr, car une classification étendue à tous les êtres vivants est une nécessité aussi bien pratique que scientifique. Les classifications phénétiques garderont donc toujours leur intérêt d'autant plus, comme l'avaient déjà montré CAMIN et SOKAL (1965), qu'il est possible, moyennant certaines conventions, d'en déduire des hypothèses phylogénétiques elles aussi susceptibles d'améliorations au fur et à mesure que la Science progresse.

La Taxinomie numérique se propose d'estimer le degré de similitude ou de proximité systématique, souvent appelée distance taxinomique, entre unités taxinomiques opérationnelles (UTO). Les UTO sont des individus ou des groupes d'individus, c'est-à-dire des échantillons, pris dans une population panmictique et représentatifs d'un pool génétique donné. Pour éviter toute pétition de principe, on ne fait au départ aucune hypothèse sur

* Laboratoire d'Ichtyologie générale et appliquée, Muséum national d'Histoire naturelle, 43 rue Cuvier, 75231 Paris Cedex 05.

le rang systématique des UTO. En aucun cas, en effet, les méthodes de la Taxinomie numérique ne permettent de conclure qu'il y a ou non isolement génétique entre deux UTO et, par conséquent, que l'on a affaire à des individus ou groupes d'individus appartenant à des espèces biologiquement distinctes. Toutefois, en l'absence de preuves formelles de l'existence d'espèces jumelles ou espèces biologiques phénotypiquement semblables, les systématiciens admettent qu'au-delà de certaines distances taxinomiques qu'ils sont à même d'apprécier, il s'agit de sous-espèces, d'espèces, de sous-genres ou de genres distincts.

La Taxinomie numérique prend en compte tous les caractères disponibles de quelque nature qu'ils soient, morphologiques, anatomiques, éthologiques, caryologiques, biochimiques, etc. En fait elle utilise toute l'information disponible sur les UTO. Dans bien des cas cette information est plus riche sur la morphologie externe que sur les gènes, mais *la méthodologie resterait la même si l'on avait accès aux gènes eux-mêmes et non à leurs manifestations phénotypiques*. Le nombre total de caractères, fixé au moins à 60 par certains théoriciens, a en définitive peu d'importance car des résultats tout à fait valables ont été obtenus avec des nombres largement inférieurs. Tout dépend du groupe étudié et du nombre des UTO. Mieux vaut un nombre restreint de caractères relativement indépendants les uns des autres qu'un grand nombre de caractères redondants étroitement corrélés entre eux.

La Taxinomie numérique, dans un but d'objectivité et de reproductibilité des résultats, n'opère aucune sélection ni pondération a priori sur les caractères. Cependant, le choix des métriques, des codages, des distances taxinomiques ainsi que des algorithmes de regroupement ou de partition, favorise certaines catégories de caractères par rapport à certaines autres. En outre, tous les caractères n'apportent pas la même contribution aux axes d'inertie. En général les techniques utilisées désignent les plus discriminants, c'est-à-dire ceux qui ont le plus de poids dans l'estimation des distances taxinomiques.

Les similitudes portant sur un ensemble de caractères quelconques peuvent toujours, à l'aide d'algorithmes judicieusement choisis, être représentées par un dendrogramme et la Taxinomie numérique utilise souvent ce mode graphique de présentation des résultats. Lorsque, de plus, on connaît le sens d'évolution des caractères, il est possible de construire le cladogramme correspondant (CAMIN et SOKAL, 1965) et de comparer les deux schémas. *Si le nombre de caractères est suffisant pour éliminer les convergences et que tous les taxons du groupe ont été pris en considération, on doit s'attendre à ce que les deux schémas soient sinon identiques, du moins très proches l'un de l'autre*. En effet, sauf cas très exceptionnels, les degrés de parenté phylogénétique se traduisent par des degrés de similitude ou des distances taxinomiques comparables. C'est ce qui résulte des deux exemples suivants concernant le premier les Citharinidae et le second les Thunnidae.

1^{er} exemple : Citharinidae (DAGET, 1966)

Il s'agit d'une famille de Poissons d'eau douce africains comprenant 8 espèces et 2 ou 3 genres suivant les auteurs. La famille étant très homogène et n'ayant pu être étudiée sous les aspects caryologique ou biochimique, il n'a été trouvé que 12 caractères réellement distinctifs. Les uns étaient qualitatifs (coloration, forme des écailles, position de la ventrale), les autres anatomiques (nombre de vertèbres, longueur relative de l'intestin, nombre de caeca pyloriques) ou morphologiques (élévation relative du corps, nombre de rayons aux

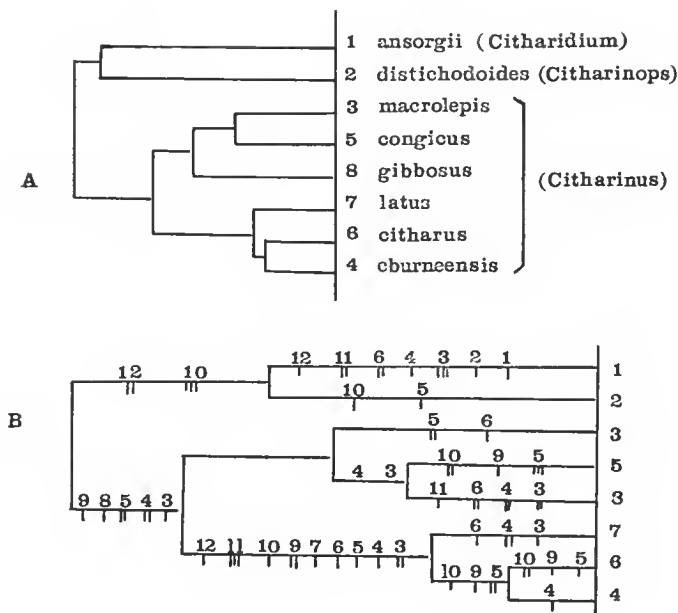


FIG. 1. — Phénogramme (A) et cladogramme (B) relatifs aux Citharinidae (d'après DAGET, 1966)

nageoires dorsale, anale et ventrale, longueur relative de l'adipeuse, taille des écailles). Le nombre de caractères est faible. Il aurait pu être augmenté par exemple en utilisant au lieu de la taille des écailles leur nombre en ligne latérale, entre la ligne latérale et la nageoire ventrale, autour du pédoneule caudal, en avant de la dorsale, etc. Cependant, comme tous ces nombres auraient été étroitement corrélés entre eux, l'information disponible serait restée la même. Les 12 caractères se présentaient sous 2 à 5 états et lorsqu'il y avait plus de deux états, ceux-ci ont été rangés en série logique puis codés. Les calculs ont été simplifiés au maximum et les résultats présentés sous la forme d'un dendrogramme (fig. 1 A).

A la suite de BOULENGER, les systématiciens ont pris l'habitude d'isoler l'UTO-1 rapporté au genre *Citharidium* des UTO-2 à 8 rapportés au genre *Citharinus*. Cette façon de voir n'est pas en accord avec le phénogramme sur lequel on voit que l'UTO-2 est plus proche de l'UTO-1 que des UTO-3 à 8. Par conséquent, il semble préférable de distinguer trois genres: *Citharidium* pour l'UTO-1, *Citharinops* pour l'UTO-2 et *Citharinus* pour les UTO-3 à 8. Dans ce dernier genre, on voit qu'il existe deux groupes d'espèces auxquels on pourrait attribuer valeur de sous-genres. L'un (UTO-3-5-8) comprend les espèces du bassin congolais, l'autre (UTO-4-6-7) les espèces des fleuves de savanes soudano-sahéliennes, de Côte d'Ivoire et de l'Est africain.

Pour chacun des 12 caractères, il a été possible de déterminer l'état le plus primitif ou plésiomorphe et le plus évolué ou apomorphe, les états intermédiaires, quand il en existe, étant classés dans l'ordre d'apomorphie croissante. Pour cela, on a fait implicitement référence au groupe-frère le plus proche de la famille des Citharinidae, c'est-à-dire la famille

des Distichodontidae. Ces deux familles sont parfois réunies en une seule et il est incontestable que les Citharinidae sont très spécialisés par rapport aux Distichodontidae, tout au moins par rapport aux plus primitifs d'entre eux. On appelle « pas évolutif » le passage d'un état à un autre et l'on a admis le principe de l'irréversibilité de l'évolution, c'est-à-dire que le passage s'est toujours fait d'un état plésiomorphe vers un état plus apomorphe et jamais en sens inverse. Cette hypothèse est nécessaire pour pouvoir construire un cladogramme. On a de plus appliqué le principe de parcimonie qui conduit à ne retenir, parmi les cladogrammes possibles, que le plus simple, c'est-à-dire celui qui fait intervenir le nombre minimal de pas évolutifs. Sur le cladogramme ainsi obtenu (fig. 1 B), chaque trait vertical représente un pas évolutif et le chiffre qui l'accompagne indique le caractère en cause.

On constate que le cladogramme correspond de très près au phénogramme et confirme la validité des trois genres *Citharidium*, *Citharinops* et *Citharinus*, ainsi que l'isolement des espèces congolaises. On notera également que les espèces non congolaises sont les plus synapomorphes (nombre de pas évolutifs plus élevé).

2^e exemple : Thunnidae (LE GALL, LAUREC et CHARDY, 1975)

Les Thons sont des Poissons marins appartenant au groupe des Seombriformes qui renferme la plupart des grands pélagiques. On en connaît 7 espèces réparties en 2 ou 4 genres suivant les auteurs. Douze caractères à valeur évolutive ont été retenus. Les uns sont viscéraux (position de l'origine de l'artère cutanée, nombre de diverticules artériolaires de cette artère, présence ou absence de veine post-cardinale, forme des lobes du foie, degré de développement de la vessie natatoire), les autres vertébraux (vertèbre portant le premier arc hémal, vertèbre portant la première apophyse dirigée ventralement, taille du foramen ventro-latéral, nombre de précaudales) ou crâniens (forme du parasphénoïde, de l'ethmoïde, position de l'alisphénoïde).

Encore une fois le nombre de caractères est faible, mais les auteurs ont préféré éliminer ceux qui n'ont pas de valeur évolutive et pour lesquels ils ne pouvaient avec certitude déterminer l'état le plus plésiomorphe et l'état le plus apomorphe. Des techniques beaucoup plus élaborées que dans l'exemple précédent ont été utilisées pour la construction du phénogramme (fig. 2 A) et du cladogramme (fig. 2 B), mais les principes sont essentiellement les mêmes dans les deux cas.

Sur le dendrogramme, on note la similitude entre les UTO-1, 2 et 3 qui forment un groupe homogène (*Neothunnus*) auquel se rattache d'assez loin l'UTO-4 (*Parathunnus*). Un autre groupe homogène est formé par les UTO-6 et 7 (*Thunnus*) auxquels se rattache d'assez loin l'UTO-5 (*Germo*). On peut donc reconnaître quatre genres ou n'en distinguer que deux : *Thunnus* (UTO-5 à 7) et *Parathunnus* (UTO-1 à 4). Les deux solutions sont en accord avec la classification phénétique. Le cladogramme diffère légèrement en ce qu'il isole l'UTO-5 des UTO-6 et 7 et en fait le groupe-frère des UTO-1 à 4. Il est donc préférable de distinguer quatre genres, les *Neothunnus* étant les plus synapomorphes et les *Thunnus* les plus symplesiomorphes des Thons.

Ces deux exemples appellent quelques remarques générales. Nos connaissances sur les mécanismes de l'évolution et de la spéciation sont encore imparfaites. Le principe de l'irréversibilité du passage d'un état à un autre pour n'importe quel caractère et le principe de parcimonie, sans lesquels la construction des cladogrammes serait impossible, sont plus

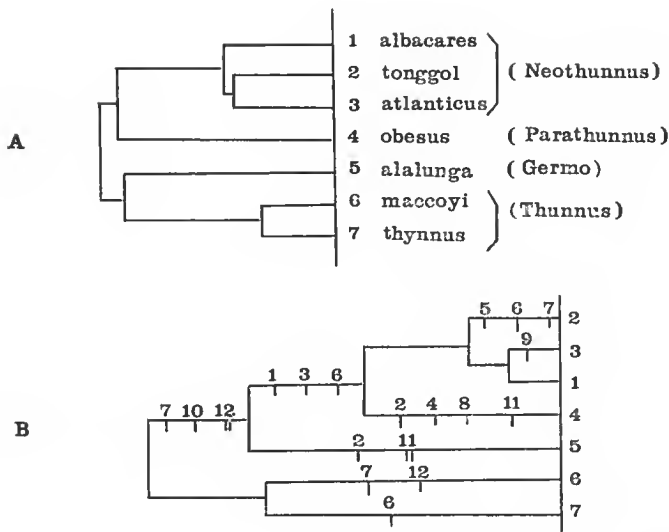


FIG. 2. — Phénogramme (A) et cladogramme (B) relatifs aux Thunnidae (d'après LE GALL, LAUREC et CHARDY, 1966)

des hypothèses simplifiées que des lois naturelles définitivement prouvées. En outre, les cladogrammes comme les phénogrammes sont le reflet de nos connaissances actuelles ; la prise en considération de nouveaux caractères, auxquels les progrès de la biologie nous donneront accès un jour, pourra les modifier plus ou moins. Pour ces diverses raisons, aussi bien dans le cas des Citharinidae que dans celui des Thunnidae, les cladogrammes ont été présentés comme les schémas cohérents les plus simples pour représenter les parentés entre espèces d'après les caractères à signification évolutive actuellement connus, en vue de justifier des coupures génériques ou subgénériques rationnelles, mais sans prétendre reconstituer « la phylogénie » du groupe telle qu'elle s'est réellement produite au cours des temps.

La Taxinomie numérique conduit à des résultats particulièrement intéressants lorsqu'elle est appliquée à des groupes restreints et relativement homogènes tels qu'espèces, genres ou familles à condition que celles-ci ne soient pas trop vastes. Théoriquement, elle pourrait aussi bien s'appliquer à des taxons d'ordre supérieur, les UTO devenant par exemple des familles ou des groupes de familles. Cependant, des essais en ce sens ont été rarement tentés, soit que les résultats escomptés ne justifient pas les efforts nécessaires pour réunir l'information de base indispensable, soit que des difficultés pratiques difficiles à surmonter se présentent dans la définition des caractères distinctifs lorsque les UTO deviennent hétérogènes. La Taxinomie numérique nécessitant l'examen d'un grand nombre de caractères sur des échantillons d'effectifs élevés, son utilisation n'est pleinement justifiée que dans les cas favorables.

En fait, la démarche suivie actuellement par la majorité des systématiciens paraît être la suivante : réunir le plus d'information possible sur les taxons, classer eux-mêmes avec ou sans l'aide de la Taxinomie numérique, en déduire une ou plusieurs hypothèses phylo-

génétiques et affiner celles-ci au fur et à mesure que les connaissances progressent. A partir du moment où une hypothèse phylogénétique se dégage qui puisse être acceptée comme hautement vraisemblable, il est facile d'en déduire une classification qui rende compte, d'aussi près que possible, de la phylogénie tout en restant suffisamment simple et pratique pour rendre les services que l'on attend de toute classification.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BATCHER, R., 1966. — Fortran IV program for estimation of cladistic relationships using the IBM 7040. *Computers*, Univ. Kansas, contr. n° 6 : 1-54.
- CAMIN, J. H., et R. R. SOKAL, 1965. — A method for deducing branching sequences in phylogeny. *Evolution*, **19** : 311-326.
- DAGET, J., 1966. — Taxonomie numérique des Citharininae (Poissons, Characiformes). *Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris*, 2^e sér., **38** (4) : 376-386.
- LE GALL, J. Y., A. LAUREC et P. CHARDY, 1975. — Mise en évidence des relations phénotypiques et phylogénétiques à l'intérieur du genre *Thunnus* par une analyse multicritère. *Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris*, 3^e sér., n° 339, Zool. 241 : 1349-1368.

Manuscrit déposé le 25 mai 1979.

Un nom de remplacement pour un genre de Ranidés de Madagascar (Amphibiens, Anoures)

par Alain DUBOIS *

Abstract. — The generic name *Trachymantis* Methuen, 1920 (Amphibia, Anura, Ranidae, Mantellinae) is preoccupied by *Trachymantis* Giglio-Tos, 1917 (Insecta, Mantidac). A replacement name is proposed for the Malagasy frogs genus.

Dans un travail portant sur une collection d'Amphibiens de Madagascar, METHUEN et HEWITT (1913 : 55) créent le genre *Microphryne* et l'espèce *M. malagasia* pour un spécimen unique de grenouille provenant de Foloahy. Ils suggèrent de plus (1913 : 56) que l'exemplaire, récolté à Nosy-Bé, auparavant décrit par BOETTGER (1880 : 282) sous le nom *Hemimantis horrida* pourrait être congénérique et même conspécifique avec la nouvelle forme. Le nom de genre *Microphryne* ne pouvait en fait être conservé pour ces animaux, étant un homonyme plus récent de *Microphryne* Peters, 1874 (Amphibiens, Anoures, Bufonidés).

Peu de temps après, METHUEN (1920 : 352)¹ crée le genre *Trachymantis* pour les espèces *M. malagasia* et *H. horrida*, tout en indiquant (1920 : 353) l'existence de différences entre celles-ci. Le nom *Trachymantis* est présenté comme « gen. nov. » et non pas comme « nom. nov. » ; il n'est pas proposé expressément comme nom de remplacement de *Microphryne* Methuen et Hewitt, 1913, quoique l'auteur mentionne (1920 : 352) que ce dernier nom est « preoccupied » (sans plus d'explication). Aucune des deux espèces inclues n'est désignée comme espèce-type du nouveau genre. Pour éviter tout risque de confusion, nous désignons ici l'espèce *Microphryne malagasia* Methuen et Hewitt, 1913, comme espèce-type de *Trachymantis* Methuen, 1920.

Quinze ans plus tard, ANGEL (1935 : 205) décrit sous le nom de *Trachymantis malagasia ventrimaculatus* deux exemplaires provenant d'Isaka-Ivondro, alt. 700 m, région de Fort-Dauphin, et figure l'un des deux. Ces deux syntypes existent toujours dans les collections du Muséum de Paris, sous les numéros MNHN 1935.172-173. Nous désignons ici comme lectotype de cette forme le plus grand des deux spécimens, MNHN 1935.173, qui est celui figuré par ANGEL (1935 : 205, fig. 1-2) et plus tard par GUIBÉ (1978 : pl. 48, fig. 192) et dont ANGEL (1935 : 206) donne dix mensurations.

* Laboratoire des Reptiles et Amphibiens, Muséum national d'Histoire naturelle, 25 rue Cuvier, 75005 Paris, France.

1. Dans certains travaux (par exemple GUIBÉ, 1978 : 78 ; BLOMMERS-SCHLÖSSER, 1979 : 3), le travail de METHUEN est daté de 1919. Il figure en effet dans la partie III-IV des *Proceedings of the zoological Society of London* pour l'année 1919, mais ce fascicule est paru en réalité le 25 février 1920 (DUNCAN, 1937 : 77).

Le genre *Trachymantis* est ensuite mentionné en passant et sans examen de spécimens dans plusieurs travaux sur la phylogénie et la systématique des Ranoidea (LAURENT, 1943a, 1946 ; LIEM, 1970). LAURENT (1946) l'inclut, avec les genres malgaches *Mantella* Boulenger, 1882, *Mantidactylus* Boulenger, 1895, *Gephyromantis* Methuen, 1920, et le genre asiatique *Pseudophilautus* Laurent, 1943b, dans sa nouvelle sous-famille Mantellinae des Ranidae.

Dans son travail d'ensemble sur les Amphibiens de Madagascar, GUIBÉ (1978 : 78) reconnaît le genre *Trachymantis*, tout en le considérant très proche de *Gephyromantis*. Il y admet l'existence de trois espèces distinctes, *T. malagasias*, *T. ventrimaculata* et *T. horrida*.

Récemment enfin, BLOMMERS-SCHLÖSSER (1979) a consacré un excellent travail aux Mantellinés malgaches. Elle y reconnaît trois genres distincts, *Mantidactylus* (dont elle considère que *Gephyromantis* est synonyme), *Mantella* et *Trachymantis*, tout en prédisant (1979 : 65) qu'elle n'a jamais récolté d'exemplaires de ce dernier genre.

Les trois espèces, extrêmement voisines, reconnues par GUIBÉ (1978) dans le genre *Trachymantis* sont encore très mal connues, puisque quelques spécimens seulement en figurent dans les collections. Il est donc impossible pour l'instant d'étudier les modalités de la variation intrapopulationnelle et intraspécifique dans ce groupe, mais il est bien possible qu'une telle étude, quand elle sera réalisable, amène à réduire le nombre d'espèces reconnues dans le genre. Toutefois ce dernier, caractérisé notamment par ses teguments très verruqueux et par une ceinture scapulaire différente de celle de *Mantidactylus* (et de *Gephyromantis*) (GUIBÉ, 1978 : 11, 78), semble mériter d'être conservé, et aucun auteur n'a jusqu'à présent proposé de le mettre en synonymie.

Or nous avons récemment découvert que le nom *Trachymantis* Methuen, 1920, ne peut être conservé pour ce genre, ce nom étant un homonyme plus récent de *Trachymantis* Giglio-Tos, 1917 (Insectes, Orthoptéroïdes, Mantidés). Ce dernier genre est actuellement toujours en vigueur pour une espèce australienne (et non pas africaine comme le disait par erreur la description originale) de Mantidés, au sujet de laquelle John BALDERSON (*in litt.*, janvier 1980) écrit : « The single species, *T. obesa* Giglio-Tos, is quite distinctive and there seems no possibility that it will ever be synonymised. » Dans ces conditions, il est nécessaire de proposer un nouveau nom de remplacement pour le groupe de grenouilles malgaches :

Laurentomantis nom. nov.

(Nomen substitutum pro *Microphryne* Methuen et Hewitt, 1913)

ESPÈCE-TYPE : *Microphryne malagasias* Methuen et Hewitt, 1913 : 55.

ESPÈCES INCLUSES : *Laurentomantis horrida* (Boettger, 1880 : 282) ; *L. malagasias* (Methuen et Hewitt, 1913 : 55) ; *L. ventrimaculata* (Angel, 1935 : 205).

SYNONYMES :

Microphryne Methuen et Hewitt, 1913 : 55 (nec *Microphryne* Peters, 1874 : 616). — Espèce-type par monotypie : *Microphryne malagasias* Methuen et Hewitt, 1913 : 55.

Trachymantis Methuen, 1920 : 352 (nee *Trachymantis* Giglio-Tos, 1917 : 46). — Espèce-type par présente désignation : *Microphryne malagasia* Methuen et Hewitt, 1913 : 55.

ÉTYMOLOGIE : Ce genre est très amicalement dédié à Raymond F. LAURENT, qui a apporté une contribution considérable à l'étude de la phylogénie et de la classification des Amphibiens en général, et des Ranoïdes africains et malgaches en particulier.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ANGEL, F., 1935. — Batraciens nouveaux de Madagasear, récoltés par M. R. Catala. *Bull. Soc. zool. Fr.*, **60** : 202-207.
- BLOMMERS-SCHLÖSSER, R. M. A., 1979. — Biosystematics of the Malagasy frogs. I. Mantellinae (Ranidae). *Beaufortia*, **29** (352) : 1-77.
- BOETTGER, O., 1880. — Diagnoses reptilium et batrachiorum novorum a Carolo Ebenau in insula Nossi-Bé Madagascariensi lectorum. *Zool. Anz.*, **3** : 279-283.
- BOULENGER, G. A., 1882. — Catalogue of the Batrachia Salientia s. Ecaudata in the collection of the British Museum. London, Taylor and Francis, I-XVI + 1-503, pl. I-XXX.
- 1895. — On a genus of frogs peculiar to Madagasear. *Ann. Mag. nat. Hist.*, sér. 6, **15** : 450.
- DUNCAN, F. M., 1937. — On the dates of publication of the Society's 'Proceedings', 1859-1926. *Proc. zool. Soc. Lond.*, **107** (A) : 71-77.
- GIGLIO-TOS, E., 1917. — Mantidi esotici. *Bull. Soc. entom. ital.*, 1916 (1917), **48** : 43-108.
- GUIBÉ, J., 1978. — Les Batraciens de Madagasear. *Bonn. zool. Monogr.*, **11** : 1-144, pl. 1-82.
- LAURENT, R., 1943a. — Sur la position systématique et l'ostéologie du genre *Mantidactylus* Boulenger. *Bull. Mus. r. Hist. nat. Belg.*, **19** (5) : 1-8, pl. 1.
- 1943b. — Contribution à l'ostéologie et à la systématique des Rhacophoridae non africains. *Bull. Mus. r. Hist. nat. Belg.*, **19** (28) : 1-16, pl. I-II.
- 1946. — Mises au point dans la taxonomie des Ranides. *Revue Zool. Bot. afr.*, **39** : 336-338.
- LIEM, S. S., 1970. — The morphology, systematics, and evolution of the Old World treefrogs (Rhacophoridae and Hyperoliidae). *Fieldiana, Zool.*, **57** : I-VII + 1-145.
- METHUEN, P. A., 1920. — Descriptions of a new snake from the Transvaal, together with a new diagnosis and key of the genus *Xenocalamus*, and of some Batrachia from Madagasear. *Proc. zool. Soc. Lond.*, 1919 (1920) : 349-355.
- METHUEN, P. A., et J. HEWITT, 1913. — On a collection of Batrachia from Madagascar made during the year 1911. *Ann. Transv. Mus.*, **4** : 49-64, pl. IX-X.
- PETERS, W., 1874. — Über eine neue Schildkrötenart, *Cinosternon Effeldtii* und einige andere neue oder weniger bekannte Amphibien. *Monat. Akad. Wiss. Berl.*, 1873 (1874), **38** : 603-618, pl. 5.

Manuscrit déposé le 19 février 1980.

Achevé d'imprimer le 31 juillet 1980

IMPRIMERIE NATIONALE

9 564 004 5

MÉMOIRES DU MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE

Collection à périodicité irrégulière. Paraît depuis 1935.

A partir de 1950, les Mémoires se subdivisent en quatre séries spécialisées. (Format in-4°.)

A — ZOOLOGIE

Dernières parutions

- T. 107 — BEVERIDGE (Ian). — A taxonomic revision of the genera *Cittotaenia* Riehm, 1881, *Ctenotaenia* Railliet, 1893, *Mosgovoyia* Spasskii, 1951, and *Pseudocittotaenia* Tenora, 1976 (Cestoda : Anoplocephalidae). 1978, 64 p., 102 fig.
- T. 108 — PEIGNOUX-DEVILLE (Jacqueline). — Rôle du corps ultimobranchial (C.U.B.) dans la régulation du métabolisme calcique chez les Poissons Téléostéens. 1978, 71 p., 17 tabl., 11 pl. h.-t.
- T. 109 — Auteurs multiples (Loïc MATILE, éd.). — Faune entomologique de l'archipel des Comores. 1978, 388 p., fig., pl.
- T. 110 — PELLETIER (Jean). — Révision des espèces du genre *Marcina* F. Walker (Lépidoptères, Noctuidae, Ophiderinae). 1978, 143 p., 158 fig., 6 pl. h.-t.
- T. 111 — HEIM (Jean-Louis). — Les squelettes de la sépulture familiale de Buffon à Montbard (Côte d'Or). Étude anthropologique et génétique. 1979, 79 p., 22 tabl., 19 fig., 8 pl. h.-t.
- T. 112 — GUINOT (Danièle). — Données nouvelles sur la morphologie, la phylogénèse et la taxonomie des Crustacés Décapodes Brachyours. 1979, 354 p., 70 fig., 27 pl. h.-t.
- T. 113 — BAYSSADE-DUFOUR (Christiane). — L'appareil sensoriel des Cercaires et la systématique des Trématodes digénétiques. 1979, 81 p., 42 fig.

A paraître

- T. 114 — BOUCHER (Guy). — Facteurs d'équilibre d'un peuplement de Nématodes des sables sublittoraux.
- T. 115 — Atlas des Cercaires.
- T. 116 — BETSCH (Jean-Marie). — Éléments pour une monographie des Collemboles Symphypléones (Hexapodes, Aptérygotes).
- T. 117 — ILLG (Paul L.) & DUDLEY (Patricia L.). — The family Ascidicolidae and its subfamilies (Copepoda, Cyclopoida), with descriptions of new species.
- T. 118 — TILLIER (Simon). — Gastéropodes terrestres et fluviatiles de Guyane française.

B — BOTANIQUE

- T. 26 — Diptérocarpacées. Taxonomie — Phylogénie — Écologie. (Entretiens du Muséum, Paris 14-17 juin 1977.) 1979, 162 p., fig. pl.

C — SCIENCES DE LA TERRE

Dernières parutions

- T. 41 — GAUDANT (Mireille). — Recherches sur l'anatomie et la systématique des Cténothrissiformes et des Pattersonichthyiformes (Poissons Téléostéens) du Cénomanien du Liban. 1978, 124 p., 57 fig., 10 pl. h.-t.
- T. 42 — LANGE-BADRÉ (Brigitte). — Les Créodontes (Mammalia) d'Europe occidentale de l'Éocène supérieur à l'Oligocène supérieur. 1979, 249 p., 32 fig., 48 gr., 30 pl. h.-t.
- T. 43 — Recherches océanographiques dans l'océan Indien. (Entretiens du Muséum, Paris 20-22 juin 1977.) 1979, 253 p., fig. pl.

A paraître

- T. 44 — GAYET (Mireille). — Contribution à l'étude anatomique et systématique des Poissons Cénomanien du Liban anciennement placés dans les Acanthoptérygiens.

D — SCIENCES PHYSICO-CHIMIQUES

- T. 4 — MERCIER (Christiane). — Synthèse de produits naturels dérivés du noyau diméthyl-2 2,chromène. 1969, 70 p.

Ouvrages disponibles au Service de Vente des Publications du Muséum,
38, rue Geoffroy Saint-Hilaire, 75005 Paris

